

Travail de l'Amphithéâtre d'Anatomie des Hôpitaux (Clamart)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1907

N.°

305

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 19 juin 1907, à 1 heure

Par Georges LEMERLE

Ancien Externe des Hôpitaux
Médaille de Bronze de l'Assistance Publique

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

DE LA

PROTHÈSE INTERNE

Président : M. TERRIER, professeur.

*Juges : { MM. RECLUS et SEGOND, professeurs.
 GOSSET, agrégé.*

PARIS

IMPRIMERIE DES FACULTÉS

A. MICHALON

26, rue Monsieur-le-Prince, 26

1907

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen		M. DEBOVE
Professeurs		MM.
Anatomie		N...
Physiologie		CH. RICHET
Physique médicale		GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale		GAUTIER.
Parasitologie. Histoire naturelle médicale		BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales		BOUCHARD.
Pathologie médicale	}	HUTINEL.
Pathologie chirurgicale		BRISSAUD.
Anatomie pathologique		LANNELONGUE
Histologie		CORNIL.
Operations et appareils		N....
Pharmacologie et matière médicale		SEGOND
Thérapeutique		POUCHET.
Hygiène		GILBERT
Médecine légale		CHANTEMESSE.
Histoire de la médecine et de la chirurgie		THOINOT.
Pathologie expérimentale et comparée		DEJERINE.
		ROGER.
		HAYEM.
Clinique médicale	}	DIEULAFOY.
		DEBOVE.
Maladies des enfants		LANDOUZY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale		GRANCHER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		JOFFROY.
Clinique des maladies du système nerveux		GAUCHER.
		RAYMOND.
Clinique chirurgicale	}	LE DENTU.
		TERRIER.
		BERGER.
		RECLUS.
Clinique ophtalmologique		DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires		ALBARRAN.
Clinique d'accouchements	}	N.....
		PINARD.
Clinique gynécologique		POZZI.
Clinique chirurgicale infantile		KIRMISSON.
Clinique thérapeutique		A. ROBIN.
Agrégés en exercice.		
MM.		
AUVRAY	DUPRÉ	LEPAGE
BALTHAZARD	DUVAL	MACAIGNE
BRANCA	FAURE	MAILLARD
BEZANÇON	GOSSET	MARION
BRINDEAU	GOUGET	MAUCLAIRE
BR OCA (ANDRÉ)	JEANSELME	MERY
CARNOT	LABBE	MORESTIN
CLAUDE	LANGLOIS	POTOCKI
CUNEO	LAUNOIS	PROUST
DEMELIN	LEGRY	RENON
DESGREZ	LEGUEU	RICHAUD
		RIEFFEL (chef des trav. anal).
		TEISSIER
		THIROLOIX
		VAQUEZ
		WALLICH

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Je suis heureux de la tradition qui me permet de rappeler ici le nom de tous mes maîtres dans les hôpitaux.

M. PEYROT, membre de l'Académie de médecine, chirurgien de Lariboisière ; M. SOULIGOUX, chirurgien des hôpitaux ; M. ANDRÉ PETIT, médecin de la Pitié ont bien voulu m'accueillir dans leur service au début de mes études médicales.

J'adresse l'expression de ma gratitude à M. le professeur BOUCHARD, membre de l'Institut ; et à MM. LE NOIR, médecin des hôpitaux ; CLAUDE professeur agrégé, médecin des hôpitaux ; BERGÉ, médecin des hôpitaux, BALTHAZARD, professeur agrégé ; à M. MOREL-LAVALLÉE, médecin de la Charité ; à M. TAPRET, médecin de Lariboisière et à M. THIERCELIN ; à M. AUWARD, accoucheur de l'hôpital Saint Louis. J'ai eu l'honneur d'être leur élève pendant mes années d'externat.

A M. SEBILEAU, professeur agrégé, chirurgien de Lariboisière, dont je fus l'externe durant deux années, qui m'a ouvert son laboratoire de l'Amphithéâtre d'Anatomie des Hôpitaux, qui m'a donné à maintes reprises des preuves de sa bienveillance affectueuse, j'exprime

ma très grande reconnaissance ; jamais je n'oublierai tout ce qu'il a été pour moi.

Je remercie M. LOMBARD, oto-laryngologiste des hôpitaux, du bon accueil que j'ai toujours trouvé auprès de lui.

A mon père, professeur à l'École dentaire de Paris, qui fut mon premier maître ; à MM. SAUVEZ et FREY, professeurs à l'École dentaire, dentistes des hôpitaux, j'adresse l'hommage de ma profonde reconnaissance.

Que M. GODON, directeur de l'École dentaire de Paris, qui m'accueillit toujours avec bienveillance et que tous mes maîtres de l'École dentaire, veuillent bien accepter ici mes remerciements.

M. VAILLANT, chef du laboratoire de radiographie de Lariboisière, et M. CHOQUET, professeur à l'École dentaire de Paris, ont bien voulu se charger d'exécuter toutes les photographies qui se trouvent dans ce mémoire. Avec M. CLAUDE MARTIN, de Lyon et M. PLATSCHICK, ils m'ont prêté un précieux concours. Je suis heureux de leur en témoigner ma gratitude.

Que M. le professeur TERRIER, qui a bien voulu me faire le grand honneur de présider cette thèse, accepte l'hommage de mon respect.

I

INTRODUCTION

L'art de remplacer artificiellement des organes supprimés soit par accident, soit par une intervention chirurgicale, constitue la prothèse.

Ambroise Paré la définit plus brièvement en écrivant qu'elle est formée par l'ensemble « des moyens et artifices d'adiouster ce qui défaut naturellement ou par accident (1). »

A propos de la prothèse bucco-faciale, il ajoute : « Il advient quelques fois par une bruslieure de pouldre à canon, charbon pestiféré ou autre occasion, que la face demeure extrêmement hideuse à voir de façon que le malade est grandement espouvantable. »

« A ceux-là donc, il faut bâiller un masque fait si proprement qu'ils puissent converser avec les hommes. Aussi peut-on réparer le vice des lèvres qui auront esté

1. AMBROISE PARÉ. *Œuvres complètes*. Lyon, 1646. 23^e livre, p. 572.

amputées par un coup d'espée ou d'un charbon pestilent, ou par un chancre qui aura occupé telle partie, les dents demeurans decouvertes après l'avoir extirpé, ce qui est difforme à voir. A tels on doit réparer ce qui défaut au plus près du naturel par le moyen d'une lèvre d'or esmaillée de couleur du visage, laquelle sera attachée à une petite calotte, ou plustôt à la face : que nous avons heureusement pratiquée et enseignée cy-devant au chapitre du chancre (1). »

La méthode de prothèse exposée par A. Paré est la plus ancienne. Elle subsiste aujourd'hui et si, par sa technique, elle s'est élevée à une rare perfection, elle reste cependant dirigée par les mêmes principes généraux.

L'avènement de l'ère aseptique a permis de concevoir de nouvelles méthodes prothétiques. Elles sont encore aujourd'hui en pleine évolution ; aucune d'entre elles n'est devenue définitive, mais le rapprochement qu'elles ont provoqué entre le chirurgien et le prothésiste s'annonce comme fécond en résultats.

L'intervention prothétique a lieu dans l'immense majorité des cas longtemps après l'intervention chirurgicale. Mais il arrive cependant que ces deux interventions se confondent en une seule opération, et, de ce fait, découle toute une division qui peut servir de base à une classification des différentes méthodes prothétiques.

1. *Idem*, p. 576.

Ces dernières peuvent être rangées en trois grands groupes :

- 1° Prothèse tardive ou médiate ;
- 2° Prothèse immédiate provisoire ;
- 3° Prothèse interne immédiate ou tardive.

1° Prothèse tardive ou médiate.

C'est la méthode la plus ancienne. Le membre artificiel adapté au moignon après une amputation en représente le type le plus simple et qui semble d'ailleurs n'être jamais sorti du domaine des fabricants d'appareils orthopédiques et d'instruments de chirurgie. Mais appliquée aux pertes de substance intéressant la face, la prothèse tardive nécessite une technique spéciale, connexe à celle de la prothèse dentaire, aussi fut-elle créée par les dentistes et demeure-t-elle exclusivement de leur ressort.

La prothèse tardive du maxillaire inférieur surtout constitue un problème d'une complexité singulière. Après la résection d'une portion de maxillaire inférieur en effet, la rétraction cicatricielle entraîne des déplacements si considérables, qu'il ne faut point songer à construire un appareil prothétique avant d'avoir réduit ces déplacements. Aussi la prothèse tardive de la face se divise-t-elle souvent en deux stades bien tranchés : 1° phase de réduction cicatricielle ; 2° phase prothétique proprement dite.

Les dentistes bien préparés à cette tâche par leur

connaissance des principes généraux d'orthodontie qu'ils appliquent journellement, sont parvenus à exceller dans cette méthode de prothèse bucco-faciale.

Nous n'aurons pas ici à rentrer dans l'exposé des divers modes de réduction non sanglante des brides cicatricielles, notamment par la méthode des appareils lourds à laquelle notre maître, M. Claude Martin de Lyon, a attaché son nom (1). Nous devons dire cependant que c'est à la rare perfection atteinte aujourd'hui par les méthodes de réduction cicatricielle, que la prothèse bucco-faciale doit ses plus beaux succès.

2° Prothèse immédiate provisoire.

Les méthodes de réduction des brides cicatricielles ont cependant le défaut, dans la plupart des cas, de n'agir qu'avec une certaine lenteur.

M. Claude Martin, voulant éviter cet inconvénient, fut amené à concevoir la méthode dite de prothèse immédiate. Cette méthode comprend également deux stades, mais sans attendre la bride cicatricielle pour la combattre, elle en prévient la formation en cherchant à remplacer immédiatement (quoique de façon provisoire) la portion de squelette réséquée.

Un appareil reproduisant la portion d'os enlevée, est placé dans la plaie immédiatement après la résection

1. FR. MARTIN. *Traitement non sanglant des cicatrices vicieuses*. Thèse de Lyon, 1901, chez Baillière.

et, il est fixé aux extrémités osseuses par des vis ou tout autre moyen de rétention. Mais cet appareil est essentiellement provisoire : destiné à s'opposer à la rétraction cicatricielle, il n'est laissé en place que pendant la cicatrisation de la plaie. Celle-ci une fois bien épidermée on doit procéder à une seconde intervention.

Un appareil définitif, mais mobile, est substitué à l'appareil provisoire fixé sur les extrémités osseuses. C'est un appareil de prothèse tardive dont la pose n'a pas nécessité un stade préparatoire de réduction cicatricielle puisque la rétraction n'a pas eu lieu grâce à un appareil immédiat provisoire.

Cette méthode a donné de nombreux succès (1) ; elle s'offre d'ailleurs sous un jour séduisant. Pratiquement, elle est passible de quelques objections. La plaie ouverte dans la bouche contient un corps étranger placé en milieu septique ; une large suppuration s'installe ; des lavages incessants sont nécessaires et cependant difficiles à bien exécuter dans les parties déclives ; sous l'appareil le pus séjourne et l'épidermisation s'effectue lentement.

La lenteur de la cicatrisation est assez considérable pour qu'il soit permis de se demander si la méthode de réduction tardive des brides cicatricielles fait perdre beaucoup plus de temps et si un aussi mince avantage compense l'illogisme physiologique constitué par la pré-

1. Cl. MARTIN. — *De la prothèse immédiate appliquée à la résection des maxillaires*. Paris, 1889. Chez Masson.

sence prolongée d'un corps étranger dans une plaie septique (1).

D'autre part la résection pour laquelle le prothésiste est appelé à intervenir est le plus souvent occasionnée par un néoplasme. Quoique le fait soit nié par plusieurs auteurs (2), on songe toujours à la possibilité d'une récurrence rendue plus facile par l'irritation prolongée due à la suppuration entretenue par l'appareil provisoire.

Aussi bien, les dernières recherches de M. Cl. Martin, construisant des appareils destinés à prévenir la rétraction cicatricielle, mais ne touchant pas à la plaie opératoire, n'indiquent-elles pas que le savant prothésiste évolue vers une méthode nouvelle (3).

3^e Prothèse interne immédiate et tardive.

La prothèse interne s'éloigne profondément des méthodes de prothèse tardive ou de prothèse immédiate provisoire.

1. Cl. MARTIN. — *Des résultats éloignés de la prothèse immédiate dans les résections du maxillaire inférieur*. Paris, 1893. Chez Masson.

2. Cl. MARTIN. *Ibid.*

AMOËDO. *Contribution à l'étude de la prothèse immédiate des maxillaires*. Cong. dent. internat. Paris, 1900, t. IV, p. 477. *Un cas de prothèse immédiate du maxillaire inférieur*. 1^{er} Cong. dent. nat. Bordeaux, 1895.

3. Cl. et Fr. MARTIN. *Traitement prothétique dans les résections du maxillaire inférieur*. Cong. dent. nat. Lyon, 1906. *Le Laboratoire*, 18 nov. 1906, p. 678.

Ces dernières ont pour but de remplacer des pertes de tissus, le plus souvent des portions de squelette avec des appareils restant en communication avec l'extérieur.

La prothèse interne, au contraire, enfouit au sein des tissus vivants des appareils destinés à y demeurer définitivement pendant toute la vie du sujet.

Dans une série d'expériences, M. Martin, a cherché à obtenir des régénérations osseuses en se servant comme tuteurs pour les lambeaux de périoste, d'appareils métalliques qu'il abandonnait dans les tissus. M. Martin a donné à sa méthode le nom de prothèse interne par opposition à la prothèse immédiate provisoire qui pourrait être appelée prothèse externe puisque dans ces cas les appareils restent en rapport avec l'extérieur.

Ce nom de prothèse interne nous paraissant clair et précis nous le conservons, mais pour lui donner une plus grande extension et l'appliquer à toutes les méthodes ayant pour but de remplacer une perte de substance à l'aide d'un appareil enfoui définitivement dans les tissus et destiné à une suppléance fonctionnelle indéfinie.

Une certaine confusion semble exister d'ailleurs au sujet de ces diverses méthodes prothétiques : Il est nécessaire de les classer avec ordre si l'on veut tenter de s'exprimer ensuite avec quelque clarté.

La prothèse immédiate provisoire peut se diviser en deux groupes :

1° *Prothèse immédiate provisoire destinée à s'opposer à la rétraction cicatricielle.* — Par cette méthode on

conserve au sein d'une plaie en voie d'épidermisation l'espace que comblera plus tard un appareil mobile destiné à remplacer la portion de squelette réséquée.

Cette méthode s'applique surtout aux résections du maxillaire inférieur : elle appartient à M. Cl. Martin qui l'a créée (1), c'est d'elle dont nous avons surtout parlé jusqu'alors.

2° *Prothèse immédiate provisoire appliquée dans les résections sous-périostiques* et destinée à servir de tuteur aux lambeaux de périoste et au tissu osseux de nouvelle formation pour obtenir la régénération de la portion de squelette réséquée. Cette méthode a été peu employée en raison de ses difficultés. Surtout appliquée par Péan et Michaëls, ces auteurs ont publié des observations intéressantes où ce genre de prothèse semble cependant leur avoir donné des résultats tout à fait remarquables (2).

Il faut bien retenir que, dans leur méthode, l'appareil prothétique est placé provisoirement ; lorsque la régénération osseuse est obtenue, l'appareil, au cours d'une seconde intervention est enlevé.

Comme la prothèse immédiate provisoire, la prothèse interne peut également se diviser en deux groupes :

1° *Prothèse interne destinée à conduire la régénération osseuse*, soit par résection sous-péristique, soit par

1. CL. MARTIN. — *De la prothèse immédiate appliquée à la résection des maxillaires*. Paris, 1889, chez Masson.

2. MICHAELS. — *Présentation d'appareils destinés à réparer les pertes de substance du squelette*. Cong. dent. nat., Nancy, 1896, p. 22.

greffe. Mais dans cette méthode, l'appareil tuteur du tissu osseux est abandonné définitivement dans les tissus au contraire de la méthode précédente.

Ce procédé appartient à M. Cl. Martin qui en a publié une étude expérimentale faite sur des chiens(1).

2° *Prothèse interne proprement dite remplaçant les tissus absents* et conservée au sein de l'organisme. Au point de vue squelettique, l'appareil prothétique est destiné à accomplir entièrement les fonctions de la portion de tissu osseux réséquée dont il tiendra lieu et place. Avec cette méthode aucune régénération osseuse n'est escomptée, elle est basée entièrement sur la tolérance absolue, définitive que peut offrir l'organisme au corps étranger fixé dans son sein.

La prothèse interne est la dernière venue parmi les méthodes de prothèse ; elle est d'une conception audacieuse et n'a rallié qu'un petit nombre de partisans. M. Cl. Martin, lui-même, l'initiateur hardi de la prothèse immédiate provisoire, rejette cette méthode qu'il considère comme inapplicable en dehors de son utilisation pour la régénération osseuse. Nous croyons devoir à ce sujet citer tout au long les propres paroles du maître lyonnais dont le nom domine la prothèse moderne (2) : « Si, dit-il, les résections osseuses dia-

1. CL. MARTIN. *De la régénération osseuse sur l'appareil prothétique interne*. Paris 1899. Institut. internat de bibliogr. scientifique.

CL. MARTIN. *Appareil prothétique après symphyséotomie*. Congrès de chir. Paris, 1900. Sect. d'obstétrique.

2. CL. MARTIN. *De la régénération osseuse sur appareil prothétique interne*. Paris, 1899.

physaires ou épiphysaires donnent de bons résultats fonctionnels lorsqu'on a pu conserver la gaine périostique, il n'en est pas de même lorsque, pour une cause quelconque, le chirurgien se voit obligé de sacrifier cette enveloppe. Pseudarthroses, membres ballants, raccourcis et impotents, telles sont les conséquences totales de ce sacrifice. Depuis quelques années, cependant, on a cherché à corriger l'imperfection du résultat en substituant à la portion d'os réséquée une pièce prothétique métallique de même forme et de même volume, et destinée à rester définitivement incluse dans les tissus vivants.

J'ai fait le premier essai de ce genre de prothèse en 1878, sur un malade de service de Liétiévant. Chez cet homme, âgé d'une trentaine d'années, je fixai une articulation phalangienne artificielle au petit doigt de la main gauche, et, la réunion s'étant faite par première intention, j'eus la satisfaction de voir le malade quitter l'hôpital avec une articulation en platine qui fonctionnait admirablement.

Le résultat se maintint excellent pendant deux mois et les tissus montrèrent une tolérance parfaite vis-à-vis du corps étranger. Malheureusement cet homme qui était manoeuvre, exécutait souvent des travaux de force, et, un jour, en soulevant un lourd fardeau, son articulation se détacha, et vint faire issue en partie à travers la peau.

Plus tard, dans une résection du maxillaire inférieur, faite par M. le professeur Polosson, je tentai de laisser à demeure un appareil prothétique volumineux en caout-

chouc durci ; le malade le garda dix-huit mois ; mais, malgré tous mes efforts, il persista une fistule : ce qui m'obligea à l'enlever.

D'autres tentatives du même ordre ont été faites depuis par Gluck, qui présenta ses observations au Congrès de Berlin, puis par Péan en 1894. Mais les résultats démontrent que, si l'application de cette méthode a constitué, en somme, un notable progrès, elle n'en est pas moins très imparfaite. Le plus souvent, en effet, ces pièces sont mal tolérées par les tissus ; il persiste des fistules ; les appareils se déplacent et doivent être enlevés, quand ils ne sont pas spontanément éliminés.

Il est donc évident que les appareils prothétiques volumineux et massifs, jusqu'ici employés, ne peuvent jouer leur rôle de remplacement squelettique que pendant un certain temps, et que, d'autre part, ils ne sont jamais tolérés par les tissus d'une façon parfaite, puisqu'il persiste toujours des fistules. Je ne crois pas, qu'on puisse arriver avec ce type d'appareils, à des résultats sensiblement meilleurs que ceux qui ont été publiés pendant ces dernières années. Ces pièces sont trop massives, trop volumineuses, pour être bien tolérées, et elles ne remplissent que bien imparfaitement le rôle d'organe squelettique que l'on espérait d'elles.

J'ai donc cherché à modifier l'idée primitive qui m'avait guidé dans mes premières tentatives de prothèse dès que j'ai été convaincu qu'aucune substance ne pouvait remplacer le tissu osseux, en tant que tissu de squelette, et j'ai cherché à faire des appareils de prothèse devant, non pas se substituer à l'os, mais servir

d'agents et d'aides à la réédification osseuse au niveau de la portion d'os enlevé. Ils sont destinés, par conséquent, à jouer, dans une première phase, véritablement un rôle de remplacement, pendant la durée de la régénération ; puis, celle-ci terminée, à rester définitivement inclus dans les tissus vivants, ne jouant plus, par conséquent, que le rôle d'attelle provisoire et de guide à l'ossification.

Ce devaient être, en somme, des appareils de prothèse interne, temporaires quant à la durée de leur fonction squelettique, définitifs cependant, puisqu'ils doivent rester en place indéfiniment. Les nouveaux appareils que j'ai expérimentés ont donc été construits sur ces données ; mais, avant de relater et de discuter ces expériences, je tiens à bien accentuer les différences entre ces appareils et les anciens.

Avec les anciens appareils, on ne recherche pas de régénération osseuse, et l'on n'y compte pas. Les ossifications qui se sont produites parfois à leur niveau sont trop faibles pour qu'on puisse espérer les utiliser fonctionnellement. Elles ne constituent que des masses informes, irrégulièrement distribuées autour des appareils, et dues seulement à la persistance de quelques débris de périoste abandonnés sans espoir de les utiliser.

Ce n'est qu'exceptionnellement, comme dans le cas de Péan, qu'on a pu voir une nouvelle formation osseuse suffisante pour rendre au membre une partie de sa fonction ; mais ce n'est là qu'un fait tout accidentel, nullement prévu. Il a pourtant une certaine impor-

tance puisqu'il permet dans les cas de nécrose, d'espérer et de rechercher une régénération osseuse périostique modelée sur un appareil, comme je l'ai fait pour le maxillaire inférieur, dans une observation qui remonte à l'année 1878. En tous cas il ne se forme jamais de colonne osseuse centrale. »

M. Martin rejette donc la prothèse interne proprement dite, non parce qu'il nie la possibilité d'une tolérance indéfinie des tissus pour un appareil, puisque la méthode qu'il préconise est en partie basée sur cette conception, mais parce qu'il ne croit pas à l'utilisation fonctionnelle indéfinie des appareils de prothèse interne. Il considère qu'en pareil cas, ces appareils ne sont pas tolérés. Il les accuse de se déplacer, d'être trop volumineux et, par ce fait, voués à une élimination certaine ou tout au moins destinés à provoquer la formation de fistules interminables qui obligent à les enlever au bout d'un certain temps.

Cette condamnation de la prothèse interne est peut-être bien sévère : après avoir admis en principe la tolérance indéfinie d'un corps étranger par les tissus, pourquoi considérer le volume de ce corps comme un facteur d'intolérance, puisqu'il a pour limites les dimensions mêmes de la portion de squelette réséquée et qu'il vient combler le vide laissé par son absence ?

M. Martin admet le principe même de la prothèse interne, la tolérance indéfinie des tissus pour un appareil ; il nie l'utilisation pratique de ce principe pour tout autre but que l'obtention de la régénération osseuse.

Cependant, déjà en 1893 Weinlechner et Eiselberg

restaurent des pertes de substance crânienne à l'aide de plaques de celluloïd. Sur quatre cas l'infection leur cause deux insuccès, mais ils publient deux guérisons (1).

En 1904, Hermann applique une prothèse interne pour perte de substance crânienne ; il publie une guérison (2). En réalité il eut un insuccès prothétique puisqu'il fut obligé par la suppuration, d'enlever la plaque d'aluminium qu'il avait placée.

En 1903, Sebileau et Delair appliquent une prothèse interne de la face après résection totale de la paroi antérieure du sinus frontal.

Ils obtiennent un succès qui s'est maintenu depuis quatre ans.

En 1904, pour une perte de substance crânienne, ils fixent une plaque métallique selon la même méthode de prothèse interne. Ils obtiennent un nouveau succès qui s'est maintenu jusqu'à présent de façon satisfaisante (3).

1. WEINLECHNER. *Restauration de pertes de substance crânienne à l'aide de plaques de celluloïd*. (1 cas, guérison)

EIZELBORG, *Id.* (3 cas, 2 insuccès par infection). Soc. Imperio. royale de Vienne. *Deutsche medicin. Zeitung*, mars 1903. *Odontologie*, avril 1893.

2. HERMANN. « Fracture du crâne. Disjonction des sutures médio-frontale, sagittale et coronale. Trépanation. Prothèse métallique. Guérison. » *Annales de la Soc. belge de chir. et Annales de la Soc. méd. d'Anvers*, oct. déc. 1904, p. 120.

3. SEBILEAU. Prothèse métallique de la face après résection totale de la paroi antérieure du sinus frontal. *Revue de Stomatologie*, 11 novembre 1903, p. 514.

DELAIR. Un cas de prothèse squelettique. *Odontologie*, juin 1903, p. 529.

SEBILEAU. Prothèse crânienne métallique. Résultats éloignés. Soc. de chir., 25 mai 1904. *Presse médicale*, 1904, n° 35, p. 345.

L'usage des injections de paraffine comme moyen prothétique est venu consolider encore les espérances qu'il est permis de fonder sur la prothèse interne et diviser cette méthode en deux systèmes dont la technique est bien différente :

1° La prothèse interne à l'aide d'appareils;

2° La prothèse interne à l'aide des substances plastiques injectées dans les tissus ou foulées dans des cavités osseuses normales ou pathologiques.

Pour différencier ces deux systèmes nous donnons au dernier le nom de prothèse plastique.

Seule la prothèse plastique à l'aide de la paraffine est devenue aujourd'hui d'application usuelle.

L'usage d'autres corps plastiques et d'appareils est encore peu connu et l'on peut dire que la prothèse interne est encore à sa naissance.

Le succès de cette méthode séduisante implique la possibilité de la tolérance indéfinie des tissus pour un corps étranger ; la tolérance et les réactions de chaque tissu en particulier, périoste, os, tissus circonvoisins, la nature, la forme, les moyens de fixation, le volume du corps étranger sont autant de questions qu'il importe d'examiner successivement avant de conclure sur la valeur pratique de ce genre de prothèse.

Nous nous sommes proposé, dans cette thèse, d'étudier ces divers points expérimentalement. Nous avons choisi le chien comme animal d'expérience. Persuadé que l'aseptie était un des secrets du succès de la méthode que nous étudions, nous avons opéré nos animaux avec

le souci d'une propreté chirurgicale rigoureuse et en nous entourant de tout le matériel nécessaire.

Nous avons obtenu dans tous les cas, sauf un, une réunion par première intention.

Plusieurs mois après l'intervention, nous avons sacrifié les animaux afin de constater les réactions des tissus devant les divers corps étrangers que nous y avons inclus. Nous avons ainsi étudié la tolérance exercée par un organisme vivant au sujet des corps suivants :

Argent ;

Or ;

Platine ;

Alliage d'argent et de platine (alliage dentaire) ;

Fer ;

Cuivre ;

Étain ;

Aluminium ;

Caoutchouc vulcanisé noir ;

— — rouge ;

— — blanc ;

— — rose.

Nous avons examiné cette tolérance par rapport à la composition et à la forme de ces corps. Nous avons examiné également la valeur des différents moyens de rétention :

Ligature ;

Vis ;

Agrafe ;

Coins ;

Griffes ;

Boulons.

Enfin nous avons expérimenté la valeur de la prothèse plastique métallique (amalgame dentaire).

Nous nous proposons, dans ce travail, d'exposer le résultat de ces diverses expériences et de développer les conclusions qui nous paraissent devoir en ressortir au sujet de la valeur et de l'application pratique de la prothèse interne.

Dès maintenant nous pouvons la diviser en prothèse interne immédiate et en prothèse interne tardive suivant que l'application prothétique et l'intervention chirurgicale primitive, sont réunies ou exécutées séparément. La prothèse interne tardive est indiquée chaque fois que l'intervention chirurgicales s'exécute d'une façon septique. Au cours de la résection du maxillaire inférieur, par exemple, il est impossible de fixer une prothèse interne aseptiquement et par conséquent sans courir au-devant d'un échec certain.

Si, au lieu d'une prothèse interne immédiate, nous appliquons quelques semaines plus tard, une prothèse interne tardive, nous aurons de grandes chances de succès. En effet, la cicatrisation effectuée nous pourrions fixer un appareil en empruntant la voie cutanée et par conséquent avec la possibilité d'observer une aseptie rigoureuse.

La connaissance d'une des conditions de la tolérance des tissus, l'aseptie, nous aura déjà conduits ainsi, à modifier profondément nos conceptions prothétiques.

Nous pensons que la prothèse interne, immédiate ou tardive suivant les cas, reste la méthode de l'avenir, et

lorsque les règles qui régissent la tolérance des corps étrangers par les tissus seront mieux connus, elle deviendra le système prothétique prépondérant.

Ce sont quelques-unes de ces règles que nous avons tenté d'étudier dans ce mémoire.

II

RÉACTIONS DU PÉRIOSTE ET DE L'OS EN PRÉSENCE DE CORPS ÉTRANGERS

Nicolas définit le périoste : « Une membrane fibro-élastique, riche en éléments cellulaires, en vaisseaux et en nerfs, qui recouvre toute la surface des os, sauf les endroits revêtus de cartilage. Cette membrane joue un rôle capital dans le développement ; par les vaisseaux qu'elle renferme, destinés presque tous à la substance osseuse, elle assure la nutrition de celle-ci (1). »

On pourrait conclure théoriquement que toute portion d'os dépourvue de son périoste, pour l'application d'un appareil prothétique, est frappée de nécrose. On pourrait conclure également qu'un appareil appliqué par-dessus le périoste et exerçant sur lui une certaine compression entraînera l'atrophie de cette membrane et les conséquences qui doivent en découler logiquement au point de vue de la vitalité de l'os sous-jacent.

1. P. POIRIER. *Traité d'anatomie humaine*, t. I. *Structure des os*, par A. Nicolas, p. 101.

I. — Périoste.

Pratiquement il n'en est pas ainsi : nous avons inclus chez des chiens des plaques en argent et en caoutchouc vulcanisé dans une série d'expériences en variant les rapports des plaques avec le périoste de la façon suivante :

1° Plaque appliquée sur le périoste sans fixation ;

2° Plaque appliquée sur le périoste avec fixation à l'aide d'une ligature très serrée ;

3° Plaque appliquée sur l'os sans fixation, le périoste étant suturé par-dessus la plaque ;

4° Plaque appliquée sur l'os par une ligature très serrée, le périoste étant suturé par-dessus la plaque.

Nous avons constaté lorsque nous avons sacrifié les animaux une dizaine de mois plus tard, les résultats suivants :

1° Plaque appliquée sur le périoste sans fixation.

(Voir expérience, n° I.)

Comme cela était à prévoir en pareil cas, nous n'avons observé aucune réaction du périoste qui parut n'avoir point souffert de ce voisinage avec un corps étranger.

2° Plaque fixée fortement sur le périoste par une ligature serrée (Voir expérience, n° III.)

En pareil cas, le périoste s'accommode parfaitement de cette compression. Après plusieurs mois on le

retrouve intact sous la plaque dont il porte cependant l'empreinte.

Ses fonctions ne paraissent pas s'être ralenties et on retrouve l'os sous-jacent normal. Pensant que le périoste de la face opposée à celle qui supportait la plaque pouvait suppléer la portion de membrane comprimée sous le corps étranger, nous fîmes l'expérience de la façon suivante : Nous plaçâmes par-dessus le périoste une plaque de caoutchouc sur chacune des faces de l'épine de l'omoplate, pensant rendre plus sensible toute modification osseuse en choisissant ainsi un os extrêmement mince, uniquement nourri par le périoste qui le recouvre. Après plusieurs mois nous avons retrouvé le périoste intact sous les plaques dont il portait cependant l'empreinte ; ses fonctions semblaient n'avoir subi aucun ralentissement car l'os sous-jacent était normal et ne présentait aucun amincissement.

3° *Plaque appliquée sur l'os, sans ligature, le périoste suturé par dessus.* (Voir expériences, n°s I, II, III.)

Lorsque nous avons sacrifié des animaux nous avons toujours retrouvé la plaque au-dessus du périoste.

Il semble qu'en pareil cas, la membrane quoique suturée par-dessus le corps étranger, expulse ce dernier dans le tissu conjonctif sus-jacent, pour aller s'appliquer sur l'os dont on l'a séparée un instant.

Dans notre expérience n° I nous avons placé sur le pariétal gauche une plaque en argent au-dessus du

périoste, et sur le pariétal droit une plaque semblable au-dessous du périoste soigneusement suturé par-dessus. Onze mois après, lorsque nous avons disséqué cette région, les deux plaques se trouvaient au-dessus du périoste et il était tout à fait impossible de reconnaître celle qui avait été placée par-dessous.

4° Plaque appliquée sur l'os par une ligature serrée, le périoste suturé par-dessus. (V. expérience VIII.)

Nous avons appliqué sur chacune des faces de l'épine de l'omoplate d'un chien, une plaque de caoutchouc vulcanisé fixée par une ligature au fil d'argent. Le périoste, soigneusement décollé, fut suturé au catgut par-dessus ces plaques. Onze mois plus tard l'animal fut sacrifié et la région disséquée. La pièce nous parut presque semblable à celle fournie par l'expérience n° IX dans laquelle nous avons appliqué les plaques par-dessus le périoste. La membrane, en effet, qui n'avait pu cette fois expulser le corps étranger fortement fixé à l'os, s'était glissée en quelque sorte au-dessous de lui pour aller de nouveau tapisser l'os dont on l'avait séparée.

Elle était cependant beaucoup plus mince que sur les parties voisines, et son activité fonctionnelle avait dû subir un certain ralentissement car la portion de l'apophyse épineuse comprise entre les deux plaques offrait un amincissement sensible (v. fig. 1).

II. — Os.

Pour obtenir la fixation d'un corps étranger dans l'os, la meilleure réaction du tissu que puisse espérer

le prothésiste est l'ostéite condensante d'emblée.

La principale cause d'échec qu'il puisse redouter est la formation d'ostéite raréfiante au contact des moyens de rétention fixés dans l'os.

S'il peut arriver parfois qu'une heureuse phase d'ostéite condensante succède à l'ostéite raréfiante du début il est beaucoup plus fréquent de voir cette dernière entraîner le déplacement et l'élimination de l'appareil prothétique.

En présence d'un corps étranger, l'ostéite raréfiante peut être due à trois causes principales que nous allons examiner.

a). — La plus importante est constituée par l'infection : Un corps étranger infecté, fixé dans l'os, entraînera toujours de l'ostéite raréfiante et sera le plus souvent éliminé avec quelques séquestres.

b). — Dans tous les cas où l'os n'est pas sectionné nettement, où il est mâchuré, écrasé, comme dans une trépanation mal faite destinée à la fixation d'un appareil prothétique, la zone ainsi traumatisée aseptiquement se résorbe, cessant de prêter un point d'appui à l'appareil qui s'y trouvait fixé.

Dans notre expérience n° 3, nous voulûmes fixer une plaque d'argent sur le pariétal d'un chien, avec des vis et des griffes enfoncées dans l'os. Dépourvu d'aide maintenant solidement la tête de l'animal, nous exécutâmes de mauvaises trépanations pour fixer notre plaque. Le foret glissait, mordait mal les tissus, les écrasait beaucoup plus qu'il ne les sectionnait. Nous préparions ainsi une élimination certaine des vis et des

griffes que nous fixâmes dans ces zones mal trépanées et vouées à la résorption. (Voir fig. 2.)

En effet, lorsque, près d'un an plus tard, le chien ayant été sacrifié, nous avons disséqué la région, nous avons trouvé la plaque mobilisée et ses moyens de rétention émigrés dans le tissu cellulaire voisin.

Nous devons remarquer également que vis et griffes sont des moyens de fixation qui lèsent particulièrement le tissu osseux, soit qu'il se trouve taraudé par la première, soit que la seconde le déchire de ses aspérités.

Il est possible cependant de voir, dans un milieu aseptique, une phase d'ostéite condensante, venir consolider la vis ou le crampon que l'ostéite raréfiante avait primitivement ébranlés.

c). — Lorsque le corps étranger fixé dans l'os n'est pas rigoureusement immobilisé, il entraîne bientôt une zone d'ostéite raréfiante au niveau de ses points de rétention qui se trouvent éliminés en même temps. Les expériences de Martin sont très concluantes à ce sujet ; en étudiant la régénération osseuse, chez le chien, sur appareil prothétique interne, il a retrouvé plusieurs de ses appareils avec des déplacements considérables dus à une immobilisation défectueuse.

III. — Considérations pratiques.

Des faits que nous venons d'étudier, nous pouvons tirer quelques conclusions pratiques au point de vue de la prothèse interne :

1° Le périoste offre la plus large tolérance pour les corps étrangers. Que ces derniers soient fixés par-dessus le périoste ou entre l'os dénudé et son périoste, il n'en résulte aucune conséquence trophique.

Seuls des os plats, très minces, dénudés sur leurs deux faces et recouverts sur une surface assez étendue par un corps étranger fixé sur chacune d'elle, ont présenté au bout de plusieurs mois un certain amincissement.

Il n'y a donc pas à craindre dans la pratique, de provoquer des points de nécrose osseuse par l'application d'appareils prothétiques.

Au point de vue pratique il nous semble également inutile de dénuder un os de son périoste avant d'y fixer un appareil prothétique, non que cela soit dangereux si la dénudation ne s'étend pas sur une surface exagérée, mais parce que c'est du temps de perdu au cours de l'intervention.

2° L'os tolère parfaitement un corps étranger à condition qu'il soit aseptique, absolument immobile, et fixé par des moyens qui n'aient intéressé le tissu osseux que suivant des sections très nettes, sans écrasements. On doit donc se servir, pour établir ses points de trépanation, de forets bien tranchants.

C'est à ces conditions que l'on obtiendra l'ostéite condensante d'emblée à laquelle est subordonnée la parfaite fixation d'un appareil de prothèse interne.

III

RÉACTION DES TISSUS SELON LA FORME DES CORPS ÉTRANGERS LEUR NATURE ET LEUR MOBILITÉ

Un corps étranger étant aseptiquement inclus dans les tissus, la tolérance dont il est l'objet peut être rapportée à ses qualités propres, chimiques, physiques et mécaniques. Il convient donc d'étudier la part qui doit revenir à la nature, à la forme et à la mobilité du corps étranger, dans l'ensemble des causes déterminant sa tolérance par l'organisme.

Nous avons examiné à ce point de vue les corps utilisés usuellement en prothèse, c'est-à-dire un certain nombre de métaux et plusieurs espèces de caoutchoucs. Nous exposerons le résultat de nos recherches d'abord sur l'importance de la nature du corps étranger, puis sur celle de sa forme et de sa mobilité pour l'obtention d'une parfaite tolérance de la part des tissus.

1° TOLÉRANCE SELON LA NATURE DU CORPS ÉTRANGER

a) *Caoutchoucs vulcanisés*. — Le caoutchouc dont on se sert ordinairement pour la construction des appareils

de prothèse immédiate est du caoutchouc noir. Il est utilisé de préférence aux autres caoutchoucs teintés, ordinairement employés pour la fabrication des appareils dentaires, parce que, considéré comme pur, on le regarde comme inaltérable au contact des liquides organiques.

C'est d'ailleurs là un fait exact ; mais les autres caoutchoucs teintés ne sont pas moins résistants.

Nous avons inclus chez des chiens quatre plaques de caoutchouc vulcanisé, mesurant 4 centimètres de longueur sur 15 millimètres de largeur et 2 millimètres d'épaisseur. Ces plaques étaient faites de caoutchoucs de teintes différentes et dont la constitution est la suivante :

Caoutchouc noir : 48 de caoutchouc et 24 de soufre.

Caoutchouc rouge : 48 de caoutchouc, 24 de soufre et 36 de vermillon.

Caoutchouc rose : 48 de caoutchouc, 24 de soufre, 10 de vermillon et 30 d'oxyde de zinc.

Caoutchouc blanc : 48 de caoutchouc, 13 de soufre et 48 d'oxyde de zinc (1).

Ces plaques fixées dans les fosses sus et sous-épineuses de plusieurs chiens furent également tolérées par les tissus et après un séjour d'une dizaine de mois aucune d'elles ne présentaient les traces d'une altération quelconque (Expériences VIII et X, fig. 3 et 6).

1. Nous devons ces renseignements à M. Platschick. Nous sommes heureux de le remercier de son obligeance à notre égard.

Au point de vue chimique, par conséquent, tous ces caoutchoucs employés usuellement en prothèse dentaire peuvent l'être également indistinctement en prothèse interne. Nous n'entendons point par là, déclarer que tous ces caoutchoucs ont une égale valeur mécanique; notre observation ne porte que sur leur tolérance et leur résistance chimique uniquement.

b) *Métaux*. — Nous avons inclus, sur des chiens, une série de plaques comprenant les métaux suivants :

or ;
argent ;
platine ;
étain ;
aluminium ;
fer ;
cuivre.

Un alliage usité en prothèse dentaire dit *alliage dentaire* et composé de 33 parties de platine et de 67 parties d'argent.

Un amalgame usité en dentisterie opératoire et obtenu par la trituration avec du mercure, d'un alliage composé des métaux suivants dans des proportions variables suivant la marque des fabricants : argent, étain, or.

Nous avons sacrifié nos animaux près d'un an après l'inclusion de ces métaux qui, tous, indistinctement, ont été bien tolérés. Nous avons conservé deux chiens, l'un porteur d'une prothèse à l'amalgame et l'autre porteur de plaques en argent, posées aux omoplates. Ils se trouvent, à l'heure actuelle, au laboratoire de l'Amphithéâ-

tre d'Anatomie des Hôpitaux et ne présentent aucun phénomène d'intolérance.

L'examen des pièces fournies par les autres animaux nous ont permis de constater un certain nombre de faits intéressants.

L'or, le platine, l'étain et l'aluminium n'ont pas présenté de traces d'oxydation.

Le fer présente au bout de dix mois quelques altérations. Une plaque de fer de 2 centimètres carrés, offrait quelques taches de rouille isolées, de 1 à 2 millimètres de diamètre.

Une plaque de cuivre, de mêmes dimensions, portait également des taches séparées par de larges espaces où le métal était resté intact.

L'argent noircit légèrement sur de plus larges surfaces, mais fréquemment on le rencontre intact sur une certaine étendue.

Les métaux s'altèrent donc au contact des humeurs de l'organisme ainsi que cela se pouvait prévoir, mais les altérations, pour l'argent surtout, sont très légères et les divers sels qui se forment ainsi au contact des tissus paraissent n'influer en rien sur leur vitalité.

Un seul point nous semble peu explicable, c'est l'irrégularité des taches d'oxydation que l'on rencontre à la surface des plaques métalliques et la persistance de nombreux îlots intacts où le métal resté bien décapé, apparaît avec sa coloration normale. La plaque reste-t-elle intacte parce qu'elle a été graissée en certains points, lors de son inclusion, par le tissu adipeux sous-cutané ; ou bien, doit-on penser à une irrigation irré-

gulière des tissus, provoquant en des points inégaux des oxydations plus ou moins prononcées? Ce sont là autant d'hypothèses peu satisfaisantes.

Il résulte, en tous cas, de ces expériences ce fait, que tous les métaux que nous venons d'énumérer sont également bien tolérés par les tissus. Les uns restent inaltérables, les autres présentent des points d'oxydation, mais toujours très légers et qui ne diminuent en aucune façon la tolérance.

Peut-être ces oxydations sont-elles même favorables dans certains cas. L'argent mérite une attention toute spéciale à ce point de vue.

On sait déjà, par les derniers travaux qui ont porté sur l'emploi des sels d'argent en thérapeutique, combien ce métal est bien supporté par l'organisme. Les recherches exécutées à propos du collargol en sont une nouvelle preuve.

L'utilisation de l'argent pour la construction des appareils de prothèse interne mérite une attention toute spéciale. En effet, si tous les métaux dont nous avons parlé, ainsi que tous les caoutchoucs vulcanisés semblent bien tolérés, l'argent semble jouir de quelque chose de plus qu'une tolérance ; il devient, si l'on peut s'exprimer ainsi, l'objet d'une adoption en quelque sorte, de la part du tissu au sein duquel il est fixé. Le tissu cellulaire enveloppe de toutes parts, pénètre dans les moindres anfractuosités d'une plaque d'argent ; si cette dernière est percée de trous, des tracti cellulaires les traversent ; un objet en argent est épousé dans ses moindres détails par le tissu conjonctif, comme une

éponge est imbibée par l'eau. Quand une plaque d'argent a séjourné plusieurs mois dans l'organisme d'un chien, lorsqu'on dissèque la région, on constate avec étonnement que le tissu conjonctif *adhère* à la surface du métal.

Les autres métaux et les caoutchoucs vulcanisés, également bien tolérés ne présentent pas cette particularité remarquable ; le tissu conjonctif les entoure, mais moins étroitement, et s'il s'agit d'une plaque percée de trous, il ne les traverse pas. Seul l'argent jouit de ce privilège, et s'il nous est permis de nous exprimer ainsi, il semble que ce métal est aimé du tissu conjonctif.

A ce seul tissu semblent d'ailleurs se borner ces qualités d'extrême tolérance et l'os ne présente aucune réaction différente avec l'argent plutôt qu'avec les autres métaux.

Le fait n'en a pas moins une grande importance puisqu'en pratique la tolérance d'une pièce prothétique n'intéresse que deux tissus, l'os et le tissu conjonctif.

En effet un corps étranger placé primitivement dans du tissu musculaire est retrouvé plus tard à la même place, mais entouré, emballé en quelque sorte par le tissu conjonctif. Ce dernier semble jouer un rôle de protection en venant entourer tout appareil fixé dans l'organisme, si bien que l'on peut ramener le problème de la tolérance par les tissus en général, pour la prothèse interne au problème, plus simple, de la tolérance par les seuls tissus osseux et conjonctif.

2° TOLÉRANCE SELON LA FORME DU CORPS ÉTRANGER

Weiss déclare, dans son Mémoire sur la tolérance des corps étrangers par les tissus (1), que les corps de forme irrégulière, et garnis d'aspérités, sont moins bien tolérés que les objets lisses à contours arrondis.

Mais Weiss étudie la tolérance pour des corps généralement septiques. S'il existe une différence de tolérance entre les corps lisses et les corps rugueux, cela est dû sans doute, à ce que ces derniers, s'ils sont septiques, entraînent avec eux dans les tissus un plus grand nombre de germes que des corps à surface lisse.

Nous avons inclus, dans la fosse sous-épineuse d'un chien, une plaque de platine à bords tranchants, irréguliers, déchiquetés en dents de scie ; fixée à l'apophyse épineuse, ses aspérités intéressaient le muscle sous-épineux suturé par dessus.

Nous avons choisi une plaque de platine parce que ce métal est inaltérable et que nous voulions écarter toute chance d'erreur pouvant provenir d'une intolérance simplement due à une oxydation du métal inclus (voir fig. 6).

Ce corps étranger garni de fortes aspérités, mais aseptique, a été parfaitement toléré pendant près d'un an. Lorsque nous avons sacrifié l'animal nous avons trouvé la plaque entourée de tissu conjonctif protégeant

1. WEISS. *De la tolérance des tissus pour les corps étrangers*. Thèse d'Agrégat., Paris, 1880.

le muscle voisin contre les arêtes tranchantes du corps étranger qui n'avait d'ailleurs occasionné pendant la vie aucun trouble fonctionnel (voir expérience n° IX).

Les saillies et les arêtes vives d'un corps étranger ne nuisent donc en aucune façon à sa tolérance par les tissus, sauf dans certaines conditions nettement déterminées :

a) Si le corps étranger oppose des arêtes vives à des tissus en voie de rétraction cicatricielle, ces derniers se couperont à leur contact et le corps étranger se trouvera éliminé par ce mécanisme.

Un bel exemple de ce genre d'intolérance dû à la forme du corps étranger, nous est fourni par le cas qu'il nous a été donné d'observer dans le service de M. Sebileau et que notre maître a présenté à la Société de chirurgie (1). Il s'agissait d'un malade auquel M. Sebileau avait fait une rhinoplastie sur une charpente métallique construite par M. Delair et fixée sur le pourtour du squelette nasal.

Cette charpente en forme de trépied, était constituée par trois branches non réunies par des surfaces arrondies, et offrant ainsi des arêtes relativement assez vives. Ayant été placé dans de bonnes conditions d'emploi, cet appareil de prothèse interne fut parfaitement toléré par le tissu osseux au sein duquel il était implanté et solidement retenu. Mais le lambeau qui recouvrait la charpente subit au cours de la cicatrisation une lente

1. SEBILEAU. Prothèse nasale métallique, mécanisme de l'élimination de l'appareil. *Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1903, N. S., XXIV, p. 546-549.

rétraction et, se coupant sur les arêtes du squelette métallique, il s'enfonça en quelque sorte entre ses trois branches qui vinrent bientôt faire saillie à l'extérieur. M. Sebileau dut enlever l'appareil, non sans quelque peine, car il était solidement implanté dans l'os.

L'intolérance n'était donc pas due aux tissus osseux ; elle n'était donc pas imputable non plus à l'infection, mais, de cause purement mécanique, elle se bornait aux tissus mous. C'est un cas remarquable d'intolérance due à la forme du corps étranger.

b) Si un corps étranger garni d'aspérités est mobile ou placé au contact de tissus mobiles, il ne sera pas toléré à cause des lésions mécaniques qu'il occasionnera autour de lui. Une arête d'un appareil prothétique placée au voisinage d'un tendon, usera ce dernier comme un chevalet use la corde de violon placée sur lui. Ainsi fixé, l'appareil ne pourra être toléré, il occasionnera une réaction intense des tissus qu'il lèse par son contact ; d'ailleurs des troubles fonctionnels immédiats avertiront de cette intolérance. Certains cals vicieux ne se comportent-ils pas souvent à ce point de vue comme de véritables corps étrangers.

Nous avons vu dans l'expérience n° IX qu'un corps étranger garni d'aspérités mais immobilisé par une ligature, était entouré par le tissu conjonctif qui défendait ainsi le muscle voisin contre ses arêtes tranchantes. Mais semblable à la mousse qui ne recouvre pas les pierres roulantes, de même le tissu conjonctif n'entoure point le corps étranger mobile. L'immobilisation est la condition de l'enkystement,

Si le corps étranger présente une forme irrégulière il suscite alors par sa présence une vive réaction qui, entraîne son élimination rapide.

Rétraction des tissus sur des arêtes vives, et corps étranger garni d'aspérités mais mobile ou voisin d'un organe mobile, ce sont là les seuls cas où la forme du corps étranger influe sur la tolérance.

3°) TOLÉRANCE SELON LA MOBILITÉ DU CORPS ÉTRANGER

Nous avons dit à propos des corps étrangers garnis d'aspérités que seule, leur mobilité en provoquait l'intolérance de la part des tissus. On peut étendre cette remarque à tous les corps étrangers quelle que soit leur forme.

L'étude de l'évolution des plaies par armes à feu présente d'intéressantes observations au sujet de la tolérance des balles par les tissus. Une balle fixée dans un os, et par conséquent solidement immobilisée, est bien tolérée si aucun accident septique n'est venu compliquer la plaie due au coup de feu. Il n'en est pas de même si la balle, n'ayant occasionné toutefois aucune suppuration, se trouve abandonnée dans les tissus mous.

Le corps étranger, non fixé au sein des tissus, chemine au milieu d'eux, obéissant à divers facteurs de migration dont le plus important est constitué par la pesanteur. Après une période variable qui peut durer

plusieurs années, la balle parvient sous la peau et finit toujours par être éliminée en une région souvent très éloignée du point initial où elle s'était arrêtée dans les tissus (1). La seule cause de cette élimination réside dans la mobilité du corps étranger ; solidement fixé au squelette il aurait persisté à être toléré indéfiniment.

Nous avons pu étudier expérimentalement cette migration des corps étrangers laissés mobiles dans l'organisme.

Nous avons inclus chez un chien, deux plaques d'argent d'égale surface au niveau de la région pariétale (Expérience I).

Lorsque l'animal fut sacrifié dix mois plus tard, nous retrouvâmes les plaques déplacées en avant suivant la déclivité de la région fronto-pariétale. La plaque gauche, en outre, rencontrant sur son chemin le bord de la fosse temporale, était en voie d'émigration selon la déclivité que lui offrait la face externe du muscle temporal. (Voir fig. 7).

Chez un autre chien nous avons observé un fait identique. Une plaque d'argent placée sur la région pariétale fut retrouvée déplacée en avant, en dehors et en bas. Glissant d'abord sur la déclivité de la région frontale, la plaque avait émigré d'environ 2 centimètres, puis rencontrant par son extrémité antérieure le rebord de la fosse temporale elle s'était engagée sur cette pente nouvelle et plus rapide qui s'offrait à sa migration. (Expérience III).

1. WEISS. *Ibid.*

Déjà fortement inclinée en dehors (Voir fig. 8) nous aurions probablement retrouvé notre plaque métallique, quelques mois plus tard entièrement engagée dans la fosse temporale.

Dans un troisième cas enfin, nous avons pu constater une émigration plus étendue des corps étrangers que nous avions inclus (voir expérience, n° 10).

Nous avons placé dans les fosses sus et sous-épineuses d'un chien, quatre plaques métalliques (or, étain, fer, cuivre), de surface et de forme à peu près équivalentes, mais de poids inégaux.

Ces quatre plaques furent placées de part et d'autre de l'épine de l'omoplate, et abandonnées sans aucune fixation entre les muscles et l'os.

Lorsque l'animal fut sacrifié, ces plaques furent toutes retrouvées aux environs de l'articulation de l'épaule. Elles avaient suivi les plans inclinés qui leur étaient offerts par les surfaces osseuses.

L'épine de l'omoplate étant dirigée chez le chien, de haut en bas et d'arrière en avant, les corps étrangers glissant dans les gouttières que forme cette apophyse avec le scapulum, avaient émigré dans la même direction (voir fig. 9).

Il semble donc bien que les corps étrangers mobiles émigrent selon les lois de la pesanteur en suivant les plans inclinés que leur fournissent les dispositions anatomiques de la région dans laquelle ils sont inclus.

A cette cause passive d'émigration, de beaucoup la plus importante, doit probablement se joindre, en tant que cause active, la mobilisation du corps étranger pro-

voquée par les contractions des muscles au voisinage desquels il se trouve.

Dans une fosse sus-épineuse, par exemple, nous pensons qu'un corps étranger libre, placé entre l'os et le muscle, émigrera suivant le plan incliné offert par le squelette, passivement sous l'influence de la pesanteur, et activement sous l'influence des contractions du muscle sus-épineux.

Il est probable que le poids du corps étranger doit avoir une influence sur la vitesse de l'émigration.

Dans notre expérience n° X, cependant, nous n'avons pas trouvé de différence notable dans la longueur du trajet parcouru par quatre plaques de poids inégaux ; mais les différences de poids qui existaient entre ces quatre corps n'étaient pas assez considérables pour nous autoriser à formuler à ce sujet une conclusion possédant quelque valeur.

Si un corps fixé dans le squelette est mobilisé, il sera également éliminé par l'os comme il le serait s'il était abandonné librement dans les tissus mous.

Les expériences de Cl. Martin à ce sujet sont des plus concluantes (1). M. Martin, comme nous l'avons dit dans le précédent chapitre, cherchant à obtenir expérimentalement la dégénération osseuse sur appareil prothétique interne, remplaça chez des chiens des portions de diaphyses par des appareils métalliques fixés avec des vis. Il obtint des échecs chaque fois qu'il ne put

1. CL. MARTIN. *De la régénération osseuse sur appareil prothétique interne*. Paris, 1899. Inst. nat. de bibliogr. scientifi.

immobiliser le chien suffisamment à l'aide d'un appareil de contention maintenant le membre opéré pendant un temps suffisant. Les mouvements violents du chien mobilisaient rapidement les points de rétention de l'appareil, voué dès lors à une élimination certaine.

Ce sont là des faits extrêmement importants au point de vue pratique, car il en découle des considérations intéressantes sur les conceptions générales qui doivent présider à la construction d'un appareil de prothèse interne et sur le choix de ses moyens de rétention.

4° CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

Au point de vue de leur tolérance par les tissus, les divers caoutchoucs vulcanisés sont également utilisables en prothèse. (Nous ne voulons pas dire qu'ils sont de valeur égale, au point de vue mécanique, pour la construction d'un appareil.)

Il n'est pas nécessaire de choisir, pour construire un appareil, des métaux inaltérables par des liquides organiques, comme l'or et le platine. Les oxydations qui se produisent avec le fer et le cuivre sont très légères et ne constituent pas un facteur d'intolérance.

L'argent quoique attaquant par les milieux organiques est particulièrement bien supporté par le tissu conjonctif.

Il nous semble que c'est là le métal de choix à utiliser pour la prothèse interne.

La forme d'un corps étranger n'est pas une cause

d'intolérance ; par conséquent, lorsque cela est nécessaire, il nous semble qu'il ne faut pas craindre de poser des appareils présentant des aspérités relativement accentuées, comme les têtes de boulon, par exemple, qu'on a une trop grande tendance à affaiblir afin qu'elles ne fassent pas saillie à la surface de l'os.

Tout appareil placé au sein des tissus sans être fixé au squelette, sera bien toléré en ce sens qu'il n'occasionnera pas d'accidents, mais il accomplira une migration plus ou moins étendue, et aboutira à une élimination presque certaine. La pesanteur est la cause principale de cette émigration.

La fixation rigoureuse d'un appareil est la condition absolue de sa tolérance ; il faut donc pour cela que ses moyens de rétention dans le squelette soient conçus de telle façon, qu'ils ne puissent être mobilisés au cours des mouvements de l'individu, car un pareil fait entraîne leur élimination rapide par le tissu osseux.

IV

LES DIVERS MOYENS DE RETENTION DES APPAREILS PROTHÉTIQUES ET LEUR TOLÉRANCE PAR LE TISSU OSSEUX

Une des principales causes d'échec rencontrée souvent en prothèse interne est constituée par le mode de rétention choisi pour maintenir en place les appareils.

Ces moyens de rétention sont assez nombreux ; on peut les ramener à la classification suivante :

- Vis ;
- Griffe ;
- Coin ;
- Boulon ;
- Ligature ;
- Agrafe ;

Nous nous proposons d'examiner successivement ces diverses méthodes et de voir si elles sont conformes aux conclusions que nous avons exposées plus haut

sur la tolérance du périoste et de l'os pour les corps étrangers.

Ces conclusions peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1^o Le périoste tolère également la présence d'un corps étranger, qu'il soit appliqué directement sur l'os, au-dessous du périoste, ou qu'il le soit par-dessus cette membrane.

2^o Un os dépourvu de son périoste sur une étendue de quelques centimètres carrés, par l'application d'un corps étranger, ne subit du fait de cette dénudation restreinte, aucun trouble appréciable dans sa nutrition.

3^o Lorsqu'on enfonce un corps étranger dans un os, il est bien toléré si sa pénétration n'a pas occasionné d'écrasement du tissu osseux.

Dans le cas contraire, il existe autour du corps étranger, une zone dans laquelle le tissu est mâchuré et qui constitue une espèce de plaie contuse de l'os. En pareil cas, cette zone subit un processus d'ostéite raréfiante qui entraîne l'élimination des corps étrangers.

On doit donc, lorsqu'on cherche à fixer un corps étranger dans un os, trépaner ce dernier avec des forets bien aiguisés afin de sectionner toujours nettement le tissu osseux au lieu de l'écraser.

4^o Lorsqu'un corps étranger est fixé dans un os, il ne sera toléré qu'à la condition de ne subir aucune mobilisation. Si cette dernière vient à se produire à un moment donné, l'élimination du corps étranger en est la conséquence presque immédiate.

Ces propositions étant posées, examinons jusqu'à

quel point y satisfont les diverses méthodes de rétention employées jusqu'à ce jour et que nous avons énumérées.

1^o *La vis*. — C'est le mode de rétention employé plus souvent par M. Cl. Martin pour la fixation de ses appareils de prothèse immédiate provisoire. Il lui a donné de beaux succès; cependant nous reprochons à la vis de ne pas satisfaire à toutes les conditions que nous avons énoncées tout à l'heure.

En effet, un os étant préalablement trépané, lorsqu'on y enfonce une vis, son taraudage s'imprime de force dans le tissu qu'il déchire, créant ainsi cette zone contuse dont nous avons parlé, et dont la résorption est une cause fréquente de l'élimination des vis.

Si, pour éviter cette conséquence du taraudage de l'os, on emploie un pas de vis très fin, la vis ne « mordra pas » et n'offrira aucune solidité. (Voir Expérience n° III.)

Enfin, si l'on veut obtenir une immobilisation rigoureuse des appareils, la vis ne donnera pas toujours de bons résultats. Elle résistera souvent mal à l'ébranlement que lui feront subir les mouvements de l'animal en expérience ou ceux du malade, et sa mobilisation aura l'élimination pour conséquence. Le résultat des expériences faites par M. Martin sur des chiens en est une preuve que nous avons exposée plus haut.

Toutefois les vis ont donné de bons résultats dans le traitement de certaines fractures pour assurer le maintien des fragments (1). Leur application, au point de

1. LAMBOTTE. — *Intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes*, 1 vol. 1906.

vue pratique, est toujours beaucoup plus facile que celle des boulons.

2° La griffe. — Elle est constituée essentiellement par une tige barbelée enfoncée à frottement dur dans l'os préalablement trépané.

Ces barbelures sont destinées théoriquement à retenir la tige métallique dans l'os. Pratiquement elles constitueraient plutôt une cause d'intolérance car ces aspérités, hors de l'application de la griffe déchirent et contusionnent l'os et déterminent ainsi cette zone d'ostéite raréfiante, signalée plus haut, qui entraîne l'élimination du corps étranger.

Si, pour éviter cet accident, on n'emploie que des griffes légèrement barbelées, elles deviennent inutiles et jouent le rôle de coins incomplets. (Voir Expérience n° 3.)

3° Le coin. — Ce moyen de rétention est réalisé par le coincement, dans un trou posé dans la table osseuse, de deux tiges métalliques lisses, que l'on enfonce à frottement dur. Ces chevilles métalliques présentent une section demi-circulaire ; elles sont arrondies selon la face qui regarde l'os et plates selon la face sur laquelle elles glissent l'une sur l'autre ; elles sont généralement séparées et c'est là le modèle employé par M. Delair. (Voir fig. 12).

Nous trouvons plus commode de les employer réunies par leur extrémité. On façonne facilement ces coins à la pince, en recourbant en forme d'U à branches très rapprochées, du fil métallique dit « demi-jonc ». (Voir fig. 12.)

Quel que soit le genre de coins employé, cette méthode de rétention est excellente par la rapidité de son application et la parfaite tolérance dont elle est l'objet, et parce qu'elle ne lèse jamais le tissu osseux.

4° **La ligature** est un mode de fixation médiocre. Il a le mérite de la simplicité car il ne nécessite aucune manœuvre préparatoire et, il n'exige pas un outillage spécial. Il est bien toléré, car le fil métallique arrondi et lisse qui traverse un os sans le léser, ne provoque pas la formation d'une zone de résorption.

Mais le défaut de la ligature réside dans son manque de solidité. Une ligature est sujette à glisser, à se déplacer. C'est un mode de fixation facile et bien toléré, mais son manque de précision et de solidité en font un moyen infidèle qui ne doit être employé que par exception en prothèse interne.

5° **Le boulon** a l'avantage de ne pas nécessiter le taraudage de l'os, et ce dernier n'étant point lésé, le tolère parfaitement.

Prenant son point d'appui sur les deux tables opposées de l'os qu'il traverse, le boulon, par ce double point d'appui, présente une fixité remarquable jointe à une précision extrême. Il résiste ainsi admirablement à toute mobilisation, et satisfaisant aux conditions physiologiques résumées au début de ce chapitre, le boulon constitue le meilleur moyen de rétention que nous puissions employer en prothèse interne.

Mais pour l'utiliser convenablement il faut se soumettre à certaines conditions.

Ainsi, il sera toujours préférable d'employer deux

incisions opposées pour placer commodément un boulon sur une diaphyse ; on pourra de cette façon utiliser des boulons dont une des têtes sera fixe, ce qui est bien préférable au point de vue de la solidité de l'appareil. En effet, la difficulté extrême que l'on rencontre pour placer un boulon à l'aide d'une seule voie d'accès sur l'os, a engagé le prothésiste à visser successivement les deux écrous une fois la tige mise en place.

Ce procédé, tout en rendant possible l'utilisation d'une seule incision, présente encore de nombreuses difficultés, car le vissage de l'écrou dans la profondeur à l'aide d'une clé courbe, et sans y voir, est toujours lent et pénible.

La crainte de voir les boulons mal tolérés par les tissus voisins en raison de la saillie trop accentuée que peuvent déterminer les écrous à la surface de l'os, a toujours amené les prothésistes à diminuer le plus possible l'épaisseur des têtes de boulon. L'écrou a fini par être découpé dans une plaque métallique fort mince et par ne plus présenter ainsi qu'un ou deux tours de vis.

La solidité du boulon s'en trouve considérablement affaiblie et c'est, à notre avis, enlever à ce moyen de rétention une de ses meilleures qualités. C'est là une des critiques que nous nous permettons de faire au système, d'ailleurs très ingénieux, des boulons de M. Delair.

La crainte que la saillie du boulon à la surface de l'os soit un facteur d'intolérance, est partagée par beaucoup de prothésistes. M. Michaëls dans une de ses observations, en décrivant un appareil de prothèse

interne du maxillaire inférieur, nous donne ce détail significatif : « Toutes les vis en or étaient à tête ronde pour ne pas léser le périoste (1). »

De semblables précautions ne nous semblent pas justifiées par les conclusions que nous avons pu retirer de nos expériences.

Nous avons toujours vu la forme des corps étrangers inclus rester sans influence sur leur tolérance par les tissus, à condition qu'ils soient rigoureusement immobilisés. De plus, comme nous l'avons dit précédemment, le tissu conjonctif les entoure de telle sorte qu'il protège les organes voisins contre leurs aspérités.

Nous avons placé sur le tibia d'un chien une attelle en alliage de platine et d'argent, et nous l'avons fixée avec des boulons de même métal (voir expérience n° VII).

Ces boulons avaient été construits par M. Delair selon son système et il nous les avait obligeamment confiés (2).

Voulant vérifier la tolérance dont ils pourraient être l'objet, après avoir vissé les écrous, nous avons sectionné la tige du boulon non pas au ras de ces derniers, mais à une distance de plusieurs millimètres. Nous avons ainsi abandonné dans les tissus ces tiges pointues qui déterminaient de fortes saillies au-dessus de

1. MICHAELS. Des appareils prothétiques destinés à remplacer les pertes de substance osseuse. *Odontologie*, mai 1894, p. 262.

2. Nous tenons à remercier ici tout particulièrement M. Delair de la complaisance qu'il nous a montrée en nous expliquant ses méthodes et en nous confiant les instruments qu'il a construits pour les appliquer.

la surface de la diaphyse (voir fig. 13,14,15). Ces saillies furent perceptibles sous la peau, puis après trois mois il devint impossible de les reconnaître. La tolérance pour ces corps étrangers fut parfaite, et lorsque plus tard, nous avons sacrifié l'animal, nous avons vu ces têtes de boulons entourées de tissu cellulaire dense qui formait un étui protecteur autour de leurs aspérités.

Il n'y a donc aucune raison pour diminuer le volume des écrous. On affaiblit ainsi considérablement leur solidité ce qui les rend plus susceptibles de mobilisation. Or, c'est là un réel facteur d'intolérance tandis que l'influence de la forme et du volume des écrous est incapable d'en constituer aucun.

Le boulon est donc un excellent moyen de fixation à condition : 1° d'être placé à l'aide d'un jour suffisant, c'est-à-dire avec deux incisions opposées si cela est nécessaire ; 2° de présenter chaque fois que cela sera possible une tête fixe ; 3° d'offrir des écrous d'un volume suffisant pour que leur taraudage puisse trouver un appui sur une longueur suffisante.

6° **Agrafes.** — Les agrafes ont surtout été employées en chirurgie osseuse pour maintenir les fragments à la suite de certaines fractures (Dujarrier et Jacoël.)

Le principal défaut de cette méthode réside dans la difficulté que l'on rencontre pour forer l'os en deux points correspondant exactement aux extrémités de l'agrafe (voir expérience IV et fig. 10,11).

CONCLUSIONS

De cette revue des différents modes de fixation des appareils prothétiques employés jusqu'à ce jour, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Le boulon constitue le meilleur moyen de fixation dont on puisse faire usage, mais il ne peut être employé que pour les os qu'il est possible de traverser de part en part. Pour la voûte du crâne par exemple, le boulon n'est pas applicable.

Dans ce cas les coins rendront de grands services ; ils seront d'ailleurs suffisants pour obtenir une immobilisation rigoureuse des appareils. Dans cette région, en effet, on n'a point comme au niveau des membres à lutter contre les mouvements du malade.

La ligature ne doit être employée qu'en l'absence de tout outillage spécial et ne peut être considérée pour la fixation d'un appareil prothétique que comme un moyen de fortune.

On évitera de se servir de vis et de griffe parce qu'elles peuvent, pour les raisons que nous avons développées plus haut, déterminer parfois une zone d'ostéite raréfiante qui serait susceptible d'en entraîner l'élimination dans certains cas.

V

PROTHÈSE PLASTIQUE

La prothèse interne comprend toutes les restaurations artificielles abandonnées définitivement au sein des tissus vivants.

Ces restaurations sont réalisées, soit par des appareils divers fixés sur le squelette, soit par des substances plastiques incluses dans l'organisme. Nous donnons à cette dernière méthode le nom de prothèse plastique pour l'opposer à la prothèse par les appareils.

L'usage des injections de paraffine a donné un essor inattendu à la méthode plastique. Étant la plus facile, c'est de beaucoup celle qui a été la plus étudiée et la plus fertile en succès.

Les injections de paraffine constituent maintenant une intervention prothétique entrée dans le domaine de la pratique courante et son étude ne doit pas entrer dans le cadre de ce travail.

Qu'il nous soit permis toutefois de signaler son principal défaut. Cette méthode est aveugle et de gra-

ves accidents sont survenus à la suite de l'irruption de la paraffine dans les vaisseaux de la région opérée (1).

À côté des injections de paraffine qui intéressent surtout le tissu cellulaire, peuvent trouver place en prothèse plastique d'autres méthodes qui ont surtout pour but des restaurations squelettiques.

C'est ce que de nombreux auteurs ont appelé, suivant une expression mauvaise, mais consacrée par l'usage, le plombage des os. Au contraire des injections de paraffine, ces restaurations s'exécutent à ciel ouvert. Elles sont indiquées dans les cas de pertes de substance osseuse, le plus souvent d'origine ostéo-myélique.

Au niveau de la face, certaines sinusites frontales entraînent des lésions osseuses parfois assez profondes pour inviter le chirurgien à réséquer une partie de la paroi antérieure du sinus au cours de sa trépanation. Après cicatrisation de la plaie cutanée, la perte de substance osseuse amène une déformation grave de la face ; la peau se déprime fortement au niveau du sinus ouvert et le front reste marqué d'une profonde encoche.

Il est indiqué en pareil cas de chercher à combler la brèche osseuse à l'aide d'une substance plastique.

De nombreux auteurs ont relaté leurs tentatives à

1. LEE MAIDMENT HURD ET WARD A. HOLDEN. Injection de paraffine suivie immédiatement de cécité par embolie de l'artère centrale de la rétine. *Méd. Rec.*, 11 juillet 1903, p. 53.

DIONIS DU SÉJOUR. Troubles trophiques et circulatoires de la peau résultant d'injections de paraffine. *Gaz. des Hôp.*, 19 avril 1904.

ce sujet : les substances qu'ils ont employées sont les plus diverses, le plâtre (1), l'iodoforme (2), des mastics composés d'os calcinés (3), etc. Les résultats qu'ils ont obtenus ont été quelquefois inconstants et la question semble loin d'être tranchée.

Nous avons exécuté sur un chien une tentative de prothèse plastique en comblant un sinus frontal largement trépané avec de l'amalgame dentaire (Voir Expérience V).

Cette expérience a été suivie d'un succès qui ne s'est point démenti par la suite ; le chien que nous avons opéré il y a plus d'un an est actuellement vivant et conservé dans l'Amphithéâtre d'anatomie des hôpitaux.

Pour faire cette expérience nous avons choisi l'amalgame dentaire parce que c'est la substance qui nous a

1. DREESMANN. Du plombage des os. *Beitrag zur Klin. Chir.*, IV, 3 ; *Semaine méd.*, mars 1893.

2. MOSETING-MOORHOF. Le plombage des os au moyen de l'iodoforme ; *Centr. Bl. f. Chir.*, 18 avril 1903.

3. FANTINO ET VALAN. Recherches cliniques et expérimentales sur le plombage des cavités osseuses. *Arch. f. Klin. Chir.*, mars 1903.

PREVOST. Contribution à l'étude de la prothèse osseuse, os décalcifié, plombage, prothèse. *Paris. Thèse*, 1896.

MICHAELS. Présentation d'appareils destinés à réparer les pertes de substance du squelette. *Cong. dent. nat.*, Nancy, 1896, p. 44.

KATZENBERG (Hambourg). Plombage des cavités osseuses, suites d'ostéomyélite. (Mélange fusible à 43° de blanc de baleine et d'iodoforme, 2 guérisons par première intention sur 7 cas). XXXVI^e Cong. de la Soc. All. de Chir. Berlin, 3, 6 avril 1907. *Presse méd.*, 13 avril 1907, p. 237.

paru la plus facile à stériliser sans craintes d'altération (1).

Le chien préalablement anesthésié au chloroforme, nous avons réséqué toute la paroi antérieure d'un de ses sinus frontaux. Puis, après avoir enlevé soigneusement à la curette la muqueuse du sinus, nous avons placé au niveau de son ouverture dans l'infundibulum une mince feuille de platine foulée avec soin contre la paroi osseuse, afin d'empêcher l'issue de l'amalgame dans la fosse nasale.

Ces soins préliminaires ayant été pris, nous avons procédé au foulage méthodique de l'amalgame dans la cavité du sinus comme pour une obturation dentaire. Afin de diminuer la rétraction subie par une aussi grande quantité d'amalgame frais, lors de son durcissement, nous avons noyé dans la masse plastique des boulettes d'amalgame déjà durci et préparées plusieurs semaines auparavant.

Lorsque la cavité s'est trouvée exactement comblée jusqu'au niveau de ses bords, nous avons suturé au catgut le périoste par-dessus l'amalgame et réuni l'incision cutanée par quelques crins de Florence.

La réunion se fit par première intention, et la guéri-

1. Les formules des amalgames dentaires varient quantitativement suivant les marques des fabricants. Qualitativement l'amalgame est obtenu en triturant dans un mortier du mercure et de la limaille d'un alliage d'étain et d'argent.

Cette limaille et le mercure se stérilisent facilement par la chaleur sans s'altérer.

Il n'en est pas de même des ciments dentaires.

son eut lieu sans autre incident que la ponction d'un petit hématome sous-cutané dû à une hémostase insuffisante.

Nous n'avons observé ultérieurement aucun trouble fonctionnel et la rhinoscopie pratiquée plusieurs fois n'a jamais pu nous permettre de décider la moindre trace de pus sur la muqueuse nasale.

Nous n'avons remarqué aucun accident d'intoxication dû à la grande quantité de mercure que nous avons employé.

Pour combler le sinus nous avons usé 10 grammes de mercure, 15 grammes de limailles et 10 grammes d'amalgame durci.

Cette expérience nous semble intéressante parce qu'elle prouve la possibilité de réparer certaines pertes de substance au niveau des cavités de la face, et parce qu'elle montre les avantages qu'offre à ce sujet l'emploi de l'amalgame dentaire pour l'obturation de ces cavités (Voir fig. 16).

Son intérêt réside aussi à notre avis, dans ce fait qu'il semble s'agir là, à première vue, d'un cas de tolérance d'un corps étranger en communication avec un milieu septique comme les fosses nasales.

Une pareille tolérance semble en contradiction avec ce que l'on sait sur le rôle de l'infection dans l'élimination des corps étrangers. Mais cette expérience n'est paradoxale qu'en apparence, et nous expliquons cette tolérance de la façon suivante : Nous pensons qu'en pratiquant le curettage de la muqueuse du sinus, nous avons repoussé au niveau de son ouverture dans l'in-

fundibulum, des lambeaux de muqueuse ; par leur accollement et leur soudure consécutive, ces lambeaux ont obturé cette ouverture, réalisant ainsi une séparation complète entre le milieu nasal septique et le corps étranger placé dans le sinus.

Seul ce processus peut expliquer pareille tolérance ; s'il en avait été autrement l'infection du foyer se serait certainement produite, bientôt suivie, comme d'ordinaire, de l'élimination du bloc d'amalgame.

Il nous semble possible de tirer de cette observation les conclusions suivantes :

Une des meilleures substances qu'on puisse employer en prothèse plastique pour les restaurations osseuses, est constituée par l'amalgame d'argent et d'étain.

Il doit sa principale qualité à sa stérilisation facile, sans qu'on ait à craindre de lui faire subir aucune altération.

L'obturation des sinus de la face est possible, à condition que la cicatrisation de la muqueuse au niveau de leurs orifices naturels, sépare absolument le corps étranger du milieu extérieur septique.

On ne doit pas craindre après la dénudation complète de la cavité d'un sinus, et son obturation à l'aide d'une substance plastique, de provoquer des lésions des parois osseuses. La nutrition de ces dernières est assurée par le périoste qui tapisse leur face opposée.

VI

CONCLUSIONS

I. — La tolérance par l'organisme d'un appareil de prothèse interne, est subordonnée avant toute autre condition, à une asepsie rigoureuse.

Toute tentative de prothèse manquant à cette règle est vouée à l'insuccès. C'est pourquoi il ne peut exister de prothèse interne *ouverte*, c'est-à-dire restant en communication avec l'extérieur, puisque l'infection est la conséquence immédiate d'une semblable disposition.

Ce sont des fautes d'asepsie qui ont occasionné la plupart des insuccès rencontrés en prothèse ; ces fautes peuvent être relevées dans l'application de l'appareil, ou dans la conception même qui a présidé à sa construction.

Un prothésiste distingué, M. Michaëls, décrivant un appareil de prothèse interne pour la résection du maxillaire inférieur, nous expose le détail suivant : « Au milieu de cette pièce j'établis un écrou taraudé, traversé par une vis en or de 2 centimètres de longueur,

cette dernière devant plus tard *traverser la muqueuse buccale* au niveau d'une première molaire, était destinée à servir de point d'appui pour l'application d'un dentier artificiel (1). »

Nous pensons qu'un appareil semblable en communication avec le milieu buccal, est destiné à une élimination certaine due à une infection inévitable. Tout appareil de prothèse interne doit être enfoui aseptiquement dans les tissus et perdre tout rapport avec l'extérieur (2).

II. — Le périoste offre la plus large tolérance pour les corps étrangers.

Un décollement de cette membrane n'excédant pas 3 ou 4 centimètres carrés, n'entraîne aucune conséquence fâcheuse pour la nutrition de l'os sous-jacent.

III. — L'os tolère parfaitement la présence d'un corps étranger à condition qu'il soit aseptique, absolument immobile, et fixé par des moyens qui n'aient intéressé

1. MICHAELS. Des appareils prothétiques destinés à remplacer les pertes de substance osseuse. *Odontologie*, mai 1894, p. 262.

2. Les appareils devant toujours être placés dans un milieu aseptique, la prothèse interne est souvent tardive, l'intervention créant dans certains cas des plaies septiques. Dans les résections du maxillaire inférieur, par exemple, on ne doit pas faire de prothèse interne immédiate puisqu'on placerait l'appareil en milieu septique. La prothèse interne tardive est mieux indiquée, parce qu'elle permet, après cicatrisation, d'opérer par voie cutanée tout à fait aseptiquement. Le port d'un appareil prévenant la rétraction cicatricielle est nécessaire en pareil cas pour permettre l'opération (SEBILEAU ET LEMERLE. *Soc. de Chir.*, février 1907).

le tissu osseux que suivant des sections très nettes, sans écrasement.

A cette dernière condition, est subordonnée la parfaite fixation d'un appareil de prothèse interne.

IV. — Les divers caoutchoucs colorés utilisés en prothèse dentaire sont également tolérés par les tissus.

Il n'est pas nécessaire de choisir, pour construire un appareil, des métaux inaltérables par les liquides organiques, comme l'or et le platine. Les oxydations qui se produisent avec le fer et le cuivre, sont légères et ne constituent pas un facteur d'intolérance.

L'argent, quoique attaqué par les milieux organiques, est particulièrement bien supporté par le tissu conjonctif.

A ce point de vue, il constitue le métal de choix à utiliser pour la prothèse interne.

V. — La forme d'un corps étranger n'est pas un facteur d'intolérance. Lorsque cela est nécessaire il ne faut pas craindre de poser des appareils présentant certaines aspérités, comme les têtes de boulon, par exemple, qu'on a une trop grande tendance à affaiblir afin qu'elles ne fassent pas saillie à la surface de l'os.

VI. — Tout appareil placé aseptiquement au sein des tissus sans être fixé au squelette sera bien toléré en ce sens qu'il n'occasionnera pas d'accidents, mais il accomplira une migration plus ou moins étendue et aboutira à une élimination presque certaine. La pesanteur est la cause principale de cette émigration.

La fixation rigoureuse d'un appareil est donc la condition absolue de sa tolérance. Il faut pour cela que

ses moyens de rétention dans le squelette soient conçus de telle façon, qu'ils ne puissent être mobilisés au cours des mouvements de l'individu, car un pareil fait entraînerait de la part du tissu osseux, une élimination rapide.

VII. — Le **boulon** constitue le meilleur mode de fixation dont on puisse faire usage en prothèse interne. En certaines régions, à la voûte du crâne, par exemple, le boulon n'est pas applicable.

En pareil cas on fixera de préférence les appareils à l'aide de **coins** enfoncés dans l'os.

La ligature ne peut être considérée pour la fixation des appareils, que comme un moyen de fortune.

VIII. — Une des meilleures substances qu'on puisse employer en prothèse plastique pour les restaurations osseuses est constituée par l'amalgame d'argent et d'étain, facilement stérilisable.

L'obturation des sinus de la face est possible à condition que la cicatrisation de la muqueuse au niveau de leurs orifices naturels, s'opère de telle façon qu'il en résulte pour le corps étranger une séparation absolue du milieu extérieur septique.

On ne doit pas craindre après la dénudation complète de la cavité d'un sinus et son obturation à l'aide d'une substance plastique de provoquer des lésions des parois osseuses.

La nutrition de ces dernières est assurée par le périoste qui tapisse leur face opposée.

EXPERIENCES

Expérience, n° I.

Chien terrier, 6 kilogrammes.

10 janvier 1906. — La région fronto-pariétale préalablement rasée, savonnée, lavée à l'alcool, puis à l'éther, est anesthésiée avec 4 centimètres cubes d'une solution à 1 0/0 de stovaïne :

1° Du côté gauche incision antéro-postérieure de 4 centimètres, comprenant la peau et le tissu cellulaire. Inclusion immédiatement *au-dessus* du périoste d'une plaque d'argent vierge mesurant 15 millimètres de côté sur 5/10 de millimètre d'épaisseur. Suture de la peau avec des crins de Florence ;

2° Du côté droit, incision semblable, mais comprenant le périoste. Dénudation du pariétal droit avec la rugine. Inclusion *sous* le périoste d'une plaque d'argent de mêmes dimensions que du côté gauche. Réunion du périoste par un surjet au catgut. Crins sur la peau.

16 janvier. — Le pansement est enlevé. Réunion par première intention. Les crins sont retirés, la ligne d'incision est touchée à la teinture d'iode. Le chien est mis au chenil sans autre pansement.

Pendant onze mois le chien n'a cessé de se bien porter. Les plaques d'argent, perceptibles au palper pendant les trois premiers mois, étaient devenues impossibles à déceler. La peau restait souple. Aucun trouble trophique, aucune sensibilité particulière: Tolérance absolue.

Le 2 décembre 1906. — Le chien est sacrifié; la région opérée est disséquée: la peau ne présente rien de particulier. A gauche la plaque d'argent est retrouvée un peu en avant de l'endroit où elle avait été placée, immédiatement au-dessus du périoste qui ne présente rien d'anormal.

Le tissu cellulaire entoure la plaque si étroitement qu'il paraît y adhérer véritablement.

En cherchant à relever la plaque métallique, on met en relief les replis conjonctifs qui l'entourent.

A droite, la région disséquée apparaît sous un aspect identique. La plaque qui avait été incluse sous le périoste, se trouve maintenant au-dessus de lui, étroitement enlacée par le tissu conjonctif.

Elle est déplacée fortement en bas et en avant suivant la déclivité de la fosse temporale. Le périoste qui avait été décollé et suturé par-dessus la plaque, a expulsé cette dernière et s'est reformé sous elle. Il se présente sous un aspect normal et ne porte point de traces du traumatisme dont il a été l'objet. (Voir fig. 5 et 7).

Expérience II.

Chienne courante, 20 kilogrammes.

17 janvier 1906. — Anesthésie au chloroforme

La région préalablement rasée et aseptisée, nous procédons à l'intervention suivante :

1° Au niveau de la fosse sus-épineuse droite, incision de 6 centimètres. Décollement à la rugine du muscle sus-épineux et du périoste sur la face supérieure de l'épine de l'omoplate.

Inclusion *sous* le périoste, d'une plaque en argent vierge de 15 millimètres de côté sur 5/10 de millimètre d'épaisseur, suture du périoste par-dessus la plaque par un surjet au catgut. Suture de l'aponévrose sus-épineuse par des points séparés au catgut. Crins sur la peau ;

2° Au niveau de la fosse sous-épineuse droite, même opération. Une plaque semblable est incluse au niveau de l'angle formé par l'omoplate et son apophyse épineuse, mais elle est placée *au-dessus* du périoste.

24 janvier. — Réunion par première intention. Les crins sont enlevés ; attouchement à la teinture d'iode.

Cette chienne n'a pas été sacrifiée. Elle est actuellement conservée dans le chenil de l'Amphithéâtre de Clamart. Elle ne présente aucun trouble fonctionnel. A la palpation on ne provoque aucune sensibilité particulière.

La présence de ces deux corps étrangers depuis plus d'un an sous les muscles de l'omoplate droite n'apporte aucune gêne dans les mouvements.

Expérience III.

Chienne, 15 kilogrammes.

7 février 1906. — Anesthésie au chloroforme.

1 Au niveau de la région pariétale, sur la ligne médiane,

incision antéro-postérieure de 5 centimètres comprenant seulement la peau et le tissu cellulaire, et respectant le périoste.

Par-dessus le périoste est placée une plaque en argent de 3 centimètres de longueur sur 1 centimètre de largeur et 5 1/0 de millimètre d'épaisseur. La voûte du crâne est trépanée en deux endroits. Cette opération ne se fait pas sans peine, car nous sommes dépourvu d'aide et les instruments dont nous disposons sont défectueux. Il en résulte que nous contusionnons assez fortement le périoste et l'os dans la zone de trépanation. Nous fixons cependant la plaque à l'aide d'une vis en platine assez finement taraudée et d'une griffe en or.

Surjet au catgut réunissant le tissu cellulaire par-dessus la plaque. Crins sur la peau;

2° Au niveau de l'épaule droite, incision de 10 centimètres sur l'épine de l'omoplate. Décollement du muscle sous-épineux et du périoste de la face inférieure de l'épine.

Une plaque semblable à la première est placée contre l'épine; le périoste est suturé par-dessus à l'aide d'un surjet au catgut. L'aponévrose sous-épineuse est réunie par six points de catgut. Crins sur la peau.

14 février. — Les crins sont enlevés. Réunion par première intention, teinture d'iode au niveau des points. La chienne est remplacée au chenil où elle vit en bonne santé jusqu'au 2 décembre 1906, date à laquelle elle est sacrifiée.

La région pariétale est disséquée. Nous constatons les modifications suivantes :

1° La plaque s'est déplacée sensiblement en pivotant sur son extrémité postérieure; son extrémité antérieure s'est dirigée en dehors suivant la déclivité du bord supérieur de la fosse temporale;

2° Ni la griffe, ni la vis n'ont tenu en place. Nous les retrouvons dans le tissu cellulaire à côté de la plaque. Les points trepanés sont comblés ; il est impossible d'en retrouver la trace.

3° Le tissu cellulaire enveloppe étroitement la plaque d'argent ; il passe au travers des trous destinés au passage de la vis et de la griffe.

La région sous-épineuse droite est disséquée :

1° La plaque placée *sous* le périoste qui avait été suturé par-dessus, est retrouvée *sur* le périoste qui l'a expulsé. Entourée par le tissu conjonctif dont les mailles passent au travers des trous dont elle est percée, cette plaque est située entre le périoste de l'épine et le muscle sous-épineux. Au-dessous d'elle nous retrouvons le périoste sans aucune trace du traumatisme dont il a été l'objet. Le corps étranger n'a pas subi d'autre mobilisation.

Les plaques sont retrouvées légèrement noircies suivant des îlots irréguliers. (Voir fig. 2, 4 et 8.)

Expérience IV.

Chienne Setter Gordon, 25 kilogrammes.

16 février 1906. — Anesthésie au chloroforme. Incision de 15 centimètres sur la face externe de la cuisse. Incision du fascia lata. A la sonde cannelée nous pénétrons dans l'interstice du vaste externe et du droit antérieur jusqu'au fémur que nous dénudons sur une longueur de trois travers de doigt. Avec un foret de 2 millimètres de diamètre, nous perçons deux trous qui nous servent à fixer un attelle en alliage dit alliage dentaire (platine et argent) à l'aide de coins de même métal.

Cette attelle mesure 3 centimètres de long sur 4 millimètres

de large (1). Ses deux extrémités recourbées à angle droit s'enfoncent dans les trous forés dans l'os. Elles y sont fixées par de petits coins de 5 millimètres de longueur enfoncés au maillet comme des chevilles.

Sans suturer le périoste par-dessus l'attelle, nous réunissons par un surjet au catgut l'aponévrose de la cuisse. Un second surjet réunit le tissu cellulaire sous-cutané très abondant chez le chien. Crins sur la peau.

Le 21 février 1906. — Les crins sont enlevés. Réunion par première intention. La chienne a continué à vivre en bonne santé sauf une conjonctivite gauche qui survient dans le courant de mars et qui céda facilement à des instillations de nitrate d'argent.

Le 4 décembre 1906. La chienne est sacrifiée. La région est disséquée :

1° L'attelle et les coins tiennent solidement dans le fémur ;

2° Aucune modification appréciable du côté de l'os. A un examen attentif nous constatons que le périoste qui s'est réuni spontanément passe sous l'attelle métallique quoique cette dernière soit appliquée étroitement sur la diaphyse. Tissu cellulaire et muscles voisins normaux.

Le métal ne présentait aucune altération. (Voir fig. 10 et 11.)

Expérience V.

Chienne Bull-terrier, 12 kilogrammes.

23 février 1906. — Anesthésie au chloroforme. Incision courbe un travers de doigt au-dessus de l'arcade orbitaire droite. Décol-

(1). Cette attelle et les coins nous avaient été confiés par M. Delair, professeur à l'École dentaire de Paris.

lement du périoste à la rugine. Large trépanation du sinus frontal à la gouge et au maillet. Curettage minutieux de la cavité du sinus afin d'enlever entièrement la muqueuse qui la tapisse. L'hémorragie est médiocre et facilement arrêtée par le tamponnement. L'air passe abondamment par l'infundibulum à chaque expiration. Une feuille de platine (feuilles à empreintes pour *inlay*) est placée sur l'ouverture de l'infundibulum et légèrement foulée sur ses bords afin de bien l'obturer.

De l'amalgame d'argent et d'étain est tassé dans la cavité du sinus. Dans cette masse plastique nous noyons des boulettes d'amalgame déjà durci depuis plusieurs semaines, afin de diminuer la rétraction ultérieure de la masse.

L'amalgame est foulé méthodiquement dans tous les points du sinus jusqu'à affleurement de la paroi frontale. La quantité employée atteint 35 grammes (10 grammes de mercure, 15 grammes de limaille et 10 grammes d'amalgame durci).

Le périoste est suturé par-dessus l'obturation métallique par trois points de catgut.

Crins sur la peau.

Le 26 février. — Les crins sont enlevés.

Réunion par première intention.

Le 2 mars. — Ponction et évacuation d'un hématome développé au-devant de la trépanation. Il s'écoule la valeur de deux cuillerées à soupe de sang, nous montrant que nous n'avions pas fait une hémostase suffisante.

Ce chien vit encore à l'heure actuelle, en bonne santé, dans le chenil de l'Amphithéâtre de Clamart. A plusieurs reprises nous avons examiné son nez, et jamais la rhinoscopie ne nous a montré trace d'une suppuration quelconque.

Le 29 octobre 1906. — Nous avons de nouveau chloroformé ce chien et nous l'avons fait radiographier. (Voir fig. 16.)

Expérience VI.

Chienne caniche pleine, 18 kilogrammes.

Le 10 mars 1906. — Anesthésie au chloroforme :

1° Épaule gauche. Inclusion dans la fosse sous-épineuse, contre l'épine, d'une plaque de caoutchouc rouge de 4 centimètres de longueur sur 15 millimètres de largeur et 2 millimètres d'épaisseur ; et dans la fosse sus-épineuse d'une plaque de caoutchouc rose de mêmes dimensions. Points séparés au catgut sur l'aponévrose. Crins sur la peau.

2° Épaule droite. Inclusion dans la fosse sus-épineuse d'une plaque de caoutchouc blanc de mêmes dimensions que du côté opposé. Dans la fosse sous-épineuse nous plaçons une plaque d'aluminium de 2 centimètres de côté sur 2 millimètres d'épaisseur, et une plaque de platine de mêmes dimensions, mais beaucoup plus minces, à bords tranchants et déchiquetés, afin de nous rendre compte de l'influence de la forme des corps étrangers sur leur tolérance par les tissus.

Points séparés au catgut sur l'aponévrose. Crins sur la peau.

Le lendemain 11 *mars* nous trouvons la chienne couverte de sang. L'hémorragie a traversé le pansement. Nous faisons sauter les crins et nous rouvrons la plaie pensant que cette hémorragie était due à la présence du morceau de platine coupant, rugueux et dentelé. Il n'en était rien. Les tissus saignaient en nappe d'une façon continue, surtout au niveau de la couche cellulo-adipeuse sous-cutanée extrêmement abondante.

Nous fîmes deux plans de sutures au catgut, un premier plan

musculo-aponévrotique, un second plan cellulaire. Pansement compressif. Mais l'hémorragie persista, et la chienne mourut dans la nuit.

L'hémorragie nous semble imputable non aux corps étrangers, mais à une cause d'ordre général, indéterminée, hémophilie, gravidité.

Expérience VII.

Chien Saint-Germain, 20 kilogrammes.

Le 2 mars 1906. — Anesthésie au chloroforme. Partie moyenne de la face interne du tibia gauche, incision verticale de 5 centimètres. Trépanation de la diaphyse et fixation d'une attelle en alliage dentaire (platine et argent) de 4 centimètres de longueur sur 5 millimètres de largeur à l'aide de boulons du même métal et du système de M. Delair.

Après avoir constaté l'impossibilité absolue de placer ces boulons à l'aide d'une seule incision, nous avons été obligé d'en pratiquer une seconde sur la face opposée de la diaphyse. Au cours de ces manœuvres nous avons écrasé, par mégarde, le pas de vis de la tige d'un des boulons ; nous l'avons alors fixé en tordant cette tige contre l'os.

Nous avons à dessein sectionné les tiges loin des boulons afin de leur faire faire une saillie assez considérable dans les tissus, pour nous rendre compte du degré de tolérance dans de pareilles conditions.

Un plan de catgut réunit le tissu cellulaire sous-cutané ; crins sur la peau.

Le 10 mars. — Les crins sont enlevés. Mais le chien ayant entièrement déchiré son pansement a infecté la plaie de la face

interne de la jambe. La suppuration n'intéresse heureusement que la peau, grâce au surjet réunissant le tissu cellulaire et qui a défendu les plans sous-jacents. Attouchements quotidiens à la teinture d'iode. Guérison au bout de quinze jours.

Le chien vécut en bonne santé sans présenter aucun trouble fonctionnel malgré la saillie des boulons perceptible sous la peau pendant les trois premiers mois.

Sacrifié le 31 octobre 1906. — Nous avons constaté à la dissection :

1° L'attelle et les boulons tenaient très fortement en place. Les écrous paraissaient enfouis dans l'os de 2 millimètres environ. Ce fait était dû à l'accroissement rapide de la diaphyse, car il s'agissait d'un jeune chien dont la taille et le poids augmentèrent sensiblement de la date où il fut opéré à celle où il fut sacrifié ;

2° Le tissu conjonctif entourait et calfeutrait en quelque sorte les écrous qui faisaient saillie. Le périoste présentait un aspect normal. Il existait encore dans le tissu cellulaire deux petits hématomes, du volume d'un pois, au niveau des trépanations pratiquées dans l'os.

Le métal employé (alliage dentaire) était intact. (Voir fig. 13, 14 et 15.)

Expérience VIII.

Chien fox-terrier, 10 kilogrammes.

Le 29 mars. — Anesthésie au chloroforme. Épaule droite. Incision de 6 centimètres sur l'épine de l'omoplate. Décollement à la rugine des sous et sus-épineux. Après avoir perforé l'os en

deux points, nous ligaturons à l'aide d'un fil d'argent une plaque de caoutchouc rose dans la fosse sus-épineuse et une plaque de caoutchouc blanc dans la fosse sous-épineuse. Les deux plaques sont ainsi étroitement appliquées sur les deux faces de l'apophyse, *sous le périoste* qui est suturé par-dessus. Suture de l'aponévrose par des points séparés au catgut. Crins sur la peau.

Ces plaques mesurent 4 centimètres de longueur, 15 millimètres de largeur et 2 millimètres d'épaisseur.

Le 6 avril. — Les crins sont enlevés. Réunion par première intention.

Ultérieurement aucun trouble fonctionnel.

Le 3 novembre. — Le chien est sacrifié.

A la dissection nous constatons les faits suivants :

- 1° Les plaques et la ligature sont toujours en place ;
- 2° Le tissu cellulaire entoure le caoutchouc mais moins étroitement et sans donner cette apparence d'adhérence qu'il offre lorsqu'il se trouve en présence de l'argent ;
- 3° Le périoste, décollé lors de l'opération, s'est modifié de telle sorte qu'on le retrouve maintenant sur les deux faces de l'os qui avait été dénudé. Mais l'apophyse épineuse semble cependant avoir souffert dans sa nutrition, car elle offre un amincissement sensible au niveau du point d'application des plaques ;
- 4° Les caoutchoucs sont intacts ; (Voir fig. 1 et 3.)

Expérience IX.

Chien braque, 14 kilogrammes.

Le 2 avril 1906. — Anesthésie au chloroforme. Au niveau de l'épine de l'omoplate gauche incision de 6 centimètres. Section

des muscles sus et sous-épineux au ras de leurs insertions afin de respecter le périoste sur les deux faces de l'apophyse épineuse.

Inclusion dans la fosse sus-épineuse d'une plaque de caoutchouc noir, et d'une plaque de platine. Dans la fosse sous-épineuse inclusion d'une plaque de caoutchouc rouge et d'une plaque d'aluminium. Ces plaques sont fixées de part et d'autre de l'épine à l'aide d'une ligature de fil d'argent dont les chefs sont laissés à dessein pointus et assez longs. Ces plaques présentent les dimensions indiquées dans l'observation n° 6. La plaque de platine est coupante et ses bords sont déchiquetés en dents de scie.

Toutes ces plaques sont placées sur le périoste. Points séparés au catgut sur l'aponévrose. Crins sur la peau.

Le 10 avril. — Réunion par première intention. Les crins sont enlevés. Attouchement à la teinture d'iode.

Ultérieurement rien à signaler ; le chien est conservé en bonne santé.

Le 2 décembre. — L'animal est sacrifié et nous procédons à la dissection de la région :

1° Les corps étrangers sont entourés par du tissu cellulaire. Le muscle ne présente aucune lésion due aux pointes et aux rugosités de la plaque de platine.

2° Les caoutchoucs et les métaux ne présentent aucune altération, même l'aluminium.

Le tissu cellulaire les enkyste, mais sans pénétrer aussi exactement que pour l'argent, dans toutes leurs anfractuosités. Il ne traverse pas les trous dont est percée la plaque d'aluminium (fig. 6).

Expérience X.

Chienne épagneule, 20 kilogrammes.

Le 2 avril 1906. — Anesthésie au chloroforme.

Au niveau de l'épine de l'omoplate gauche incision de six centimètres. Dénudation des deux faces de l'apophyse épineuse. Inclusion dans la fosse sous-épineuse d'une plaque de cuivre de 15 millimètres de côté ; dans la fosse sus-épineuse inclusion d'une plaque d'étain, d'une plaque de fer et d'une plaque d'or de dimensions analogues. Ces plaques ne sont fixées par aucune ligature et sont abandonnées entre le muscle et l'os.

Sutureau catgut de l'aponévrose, crins sur la peau.

Le 10 avril. — Les crins sont enlevés. Réunion par première intention.

Aucun trouble ultérieur à signaler.

Le 2 décembre 1906. — La chienne est sacrifiée.

Nous trouvons les modifications suivantes :

1° Les plaques se sont mobilisées suivant les lois de la pesanteur et selon les plans les plus déclives du squelette.

a) La plaque d'or est retrouvée dans le tissu cellulo-adipeux un peu au-dessus et sur la face externe de l'articulation de l'épaule.

b) Les plaques d'étain et de fer ont émigré sur la déclivité de la face supérieure de l'épine de l'omoplate, et sont retrouvées appliquées sur cette apophyse par le muscle sus-épineux au point où apparaissent les premières fibres de son tendon terminal.

c) La plaque de cuivre a émigré dans l'angle dièdre de la fosse sous-épineuse se dirigeant en bas et en avant ; nous la

retrouvons dans le tissu cellulaire au-dessous du bord inférieur du tendon du muscle sous-épineux.

2° Le tissu cellulaire entoure les plaques lâchement. Sa surface d'enkystement est lisse et brillante. Au niveau de la plaque de fer l'enkystement est beaucoup plus serré sans atteindre cependant le degré que nous avons signalé à propos de l'argent;

3° L'étain et l'or ne présentent aucune altération.

Le fer et le cuivre présentent quelques points de d'oxydation, irrégulièrement répartis et ne recouvrant pas le quart de la surface totale des plaques. Nous ne constatons aucune coloration particulière des tissus au voisinage des points oxydés (fig. 9).

Vu : le Président de la thèse,

TERRIER

Vu : le Doyen,

DEBOVE

Vu et permis d'imprimer

Le Vice-Recteur de l'Académie

LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- AMOEDO. — Contribution à l'étude de la prothèse immédiate des maxillaires. *Cong. dent. internat.*, Paris, 1900. T. IV, p. 477.
- Un cas de prothèse immédiate du maxillaire inférieur. *1^{er} Congrès dent. nat.*, Bordeaux, 1895.
- BRËCKAERT. — Les injections à froid de paraffine. *Presse médic.*, 30 nov. 1904.
- CABANIE. — Sur le traitement des fractures par action immédiate sur les fragments au moyen de vis métalliques. *Thèse Paris*, 1871.
- CERVERA Y RUIZ. — Arcs métalliques dans les résections partielles du maxillaire inférieur. *Rev. clin. de l'hosp.*, Madrid, fév. 1891.
- DELALAIN. — Prothèse restauratrice mandibulaire. *Odontol.*, mai 1886.
- Prothèse de la bouche et de la face. *Acad. de méd.*, 24 sept. 1874. *Odontol.*, juillet 1882, p. 242.
- Prothèse faciale. *Société de chir.*, 11 oct. 1871. *Union méd.*, 18 nov. 1871.
- DELALAIN. — Prothèse de la bouche. *Odontol.*, oct. 1884.
- DELANGRE (de Tournai). — Paraffinomes et paraffinage des cavités pathologiques. *C. R. Presse Méd.*, 19 oct. 1904.
- DELAIR. — De la prothèse velo-palatine, bucco-faciale et squelettique. *Cong. internat. de méd.* Madrid, 1903. *Odontol.*, juin 1903, p. 579.
- Prothèse squelettique en porcelaine. *Odontol.*, janvier 1903, p. 49.

- DELAIR. — Un cas de prothèse squelettique. *Odontol.*, juin 1903, p. 529.
- Larynx et glotte artificiels. *Odontol.*, sept. 1904, p. 251.
 - Prothèse bucco-faciale. *Odontol.*, juillet 1902, p. 11.
- DIONIS DU SÉJOUR. — Troubles trophiques et circulatoires de la peau résultant d'injections de paraffine. *Gaz. des Hôp.*, 19 avril 1904.
- H. DREESMANN. — Du plombage des os. *Beiträge zur Klin. Chir.* IX, 3 et *Sem. méd.*, mars 1893.
- EISELBERG. — Restauration de pertes de substance crânienne à l'aide de plaques de celluloïd (3 cas de guérison, 2 insuccès par injection). *Soc. império. roy. de méd. de Vienne*, mars 1893. *Deutsche medizin. Zeitung* et *odontol.*, avril 1893.
- ESPINASSE. — De la prothèse immédiate du maxillaire inférieur dans le service de M. le professeur Jeannel. *Thèse Toulouse*, 1896.
- FENCHEL. — La tolérance du tissu osseux pour les corps étrangers. *Zahn-Woch*, 13 juin 1891.
- FREY. — Observation de prothèse de la mâchoire inférieure. Indications de la prothèse médiate. *Revue de stomatologie*, juin 1903.
- Observation de prothèse immédiate du maxillaire inférieur. *Odontol.*, oct. 1902, p. 459.
 - Éclatement par coup de feu de toute une branche montante du maxillaire inférieur. Intervention prothétique avant toute intervention chirurgicale. *Odontol.*, sept 1905, p. 223.
- FANTINO ET VALAN. — Recherches cliniques et expérimentales sur le plombage des cavités osseuses. *Arch. f. Klin Chir.*, mars 1903.
- GILLARD. — Restauration partielle du maxillaire inférieur *Odontol.*, août 1891, p. 349.
- GOLDENSTEIN. — Prothèse faciale. Paris, 1885, chez Baillière. *Odontol.*, fév. 1883, p. 53.
- Appareil de restauration faciale. *Cong. dent. inter nat.* Paris. 1900 T. IV, p. 473.
- GRAVOLLET-LEBLAN. — Prothèse nasale et faciale. *Odontol.*, 1883, p. 339.
- GROSS et ROSENTHAL. — Résection partielle du maxillaire inférieur. Prothèse immédiate. *Soc. de méd. de Nancy*, 22 déc. 1897, *Odontol.*, juillet 1890, p. 65.

- GUINARD. — Testicules artificiels en paraffine. *Soc. de chir. in Presse Méd.*, 7 nov. 1903, p. 780.
- HARMON SMITH. — Les injections sous-cutanées de paraffine pour la correction des difformités nasales ou autres. *Journ. of the Amer. Med. Ass.*, 26 sept. 1903, p., 773-777.
- HEIDÉ. — Restauration faciale, 3^e *Cong. dent. nat.* Paris, 1897, p. 144.
- HUCHET. — Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus. *Presse Médic.* 23 mars 1907, p. 185.
- HERMANN. — Fracture du crâne. Disjonction des sutures médio-frontale, sagittale et coronale. Trépanation. Prothèse métallique. Guérison. *Ann. de la Soc. belge de chir. et Ann. de la Soc. de méd. d'Anvers*, oct.-déc. 1904, p. 120.
- JOURDAN. — Fabrication des racines artificielles propres à porter une dent à pivot. Paris, 1807, p. 75.
- KATZENBERG (Hambourg). — Plombage des cavités osseuses, suites d'ostéomyélite (mélange fusible à 43° de blanc de baleine et d'iodoforme; deux guérisons par première intention sur sept cas) XXXVI. *Congr. de la Soc. all. de chir.*, Berlin, 3-6 avril 1907. *Presse méd.*, 13 avril 1907, p. 237.
- LAGARDE. — Les injections de paraffine, leurs applications en chirurgie générale, en oto-rhino-laryngologie, en ophtalmologie, en art dentaire et en esthétique. Paris, J. Rousset, édit. 1903.
- LAMBOTE. — Intervention opératoire dans les fractures anciennes et récentes, 1 vol. 1906.
- LANNELONGUE. — Expériences sur la résorption de l'ivoire et de l'os dans les os vivants. *Soc. de chir.*, 18 mai 1882. *Gaz. des Hôp.*, 23 mai 1882, p. 469.
- LAVIZÉ ET NOURY. — Une observation de prothèse immédiate du maxillaire inférieur. *Bull. de l'acad. roy. de méd. de Belgique*, 24 septembre 1898.
- LEE MAIDMENT HURD ET WARD A. HOLDEN. — Injection de paraffine suivie immédiatement de cécité par embolie de l'artère centrale de la rétine. *Méd. Rec.*, 11 juillet 1903.
- LECOMTE. — Prothèse restauratrice. *Odontol.*, avril 1905, p. 379.
- LEMAIRE. — Prothèse restauratrice du maxillaire inférieur. *Odontol.*, juin, p. 388.
- LOUP. — La tolérance du tissu osseux pour les corps étrangers. *Odontol.*, avril 1891, p. 164.
- CL. MARTIN. — Appareil prothétique après symphyséotomie. *Cong. de Chir.*, Paris, 1900, Soc. d'obstétrique.

- CL. MARTIN. — Prothèse immédiate pour résection du maxillaire inférieur. *Odontol.*, août 1899, p. 175.
- Rapport sur la prothèse bucco-faciale et du squelette. XIV^e *Cong. internat. de Méd.* Madrid, 1903, *Odontol.*, juin 1903, p. 515.
 - Préparation et pose des appareils de prothèse immédiate dans les résections du maxillaire inférieur. IV^e *Cong. dent. nat.* Lyon, août 1898, p. 89.
 - Des résultats éloignés de la prothèse immédiate dans les résections du maxillaire inférieur. *Thèse Lyon*, 1893.
- CL. MARTIN. — Prothèse faciale. *Soc. méd. de Lyon*, août 1877, in *Lyon méd.*, déc. 1877.
- Sur les larynx artificiels. *Cong. de Munich*, 4 août 1902, in *Odontol.*, oct. 1902, p. 395.
 - Sur une simplification apportée au mode de fixation des appareils de prothèse immédiate dans les résections du maxillaire inférieur. *Cong. de Munich.*, 4 août 1902, in *Odontol.*, 30 sept. 1902, p. 317.
 - Des moyens de corriger les déformations dues aux cicatrices vicieuses par les appareils lourds ou à pression continue. *Cong. dent. internat.* Paris, 1900. T. IV, p. 522.
- FR. MARTIN. — Traitement non sanglant des cicatrices vicieuses. (Procédés de Cl. Martin de Lyon). *Thèse, Lyon*, 1901.
- MICHAELS. — Présentation d'appareils destinés à réparer les pertes de substance du squelette. II^e *Cong. dent. nat.* Nancy, 1896, p. 22.
- MICHAELS. — De la prothèse restauratrice. *Cong. dent. internat.* Paris, 1900. T. I, p. 264.
- Des appareils prothétiques destinés à remplacer les pertes de substance osseuse. *Odontol.*, mai 1894, p. 257.
 - Réfection des maxillaires supérieur et inférieur, du nez et de la lèvre supérieure. *Giordi. corr. p. dentisti.* Milan 1890, p. 19.
 - Présentation du musée Preterre, Compte rendu du 3^e *Cong. dent. nat.* Paris, 1898, p. 139.
- MAGGIOLO. — Manuel de l'art du dentiste. Nancy, 1807.
- MOSETIG-MOORHOF. — Le plombage des os au moyen de l'iodoforme. *Centr. Bl. f. Chir.*, 18 avril 1903.
- MONOD. — Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. Art. *Corps étrangers*. T. XX, p. 613. 187 (1^{re} série).

- MARTINIER. — Deux cas de prothèse restauratrice des maxillaires. *Odontol.*, mars 1903, p. 225.
- Prothèse restauratrice du maxillaire inférieur. III^e *Cong. dent. nat.* Paris, 1897, p. 172.
- NERNST. — Pose d'un nez artificiel, *Journ. f. Zahnh.*, 5 juillet 1891.
- NUX. — Résection de la portion mentonnière du maxillaire inférieur, suivie de prothèse immédiate. *Odontol.*, sept. 1904, p. 339.
- Nouveau procédé de fixation pour prothèse immédiate. I^{er} *Cong. dent. nat.* Bordeaux, 1895, p. 239.
- PONT. — Considérations sur la prothèse restauratrice du maxillaire supérieur. XIV^e *Cong. internat. de méd.* Madrid, 1903. *Odont.*, mai 1903, p. 471.
- Prothèse chirurgicale au moyen des injections de paraffine. XIV^e *Cong. internat. de méd.* Madrid, 1903, *Odontol.*, mai 1903, p. 467.
- PONT. — Trois cas de résection du maxillaire supérieur. Réflexions sur la prothèse consécutive. Soc. d'odontol. de Lyon, 6 février 1902. *Odontol.* mai 1902, p. 427.
- Quelques mots à propos de la prothèse linguale. *Odontol.*, sept. 1904, p. 335.
- POINSOT ET BIOUX. — Restauration faciale. *Odontol.*, janvier 1886.
- J. POTARCA (de Bucarest). — Traitement des pseudarthroses et de certaines fractures osseuses par la prothèse métallique interne. *Presse médic.*, 19 avril 1899, p. 187.
- POULET. — Traité des corps étrangers en chirurgie, 1879, p. 3.
- PAHLAVOUNG. — Prothèse osseuse autoplastique dans un cas de résection partielle du maxillaire inférieur. *Thèse de Lausanne*, 1903.
- PRÉTERRE. — Traité des divisions congénitales ou acquises de la voûte du palais. Paris, 1884. Edité par l'auteur.
- R. PREVOST. — Contribution à l'étude de la prothèse osseuse, os décalcifié, plombage, prothèse. Paris, *Thèse*, 1896.
- PUGNAT. — Un cas de prothèse nasale au moyen d'injection de paraffine. *Rev. méd. Suisse Rom.*, juillet 1903, p. 509-512.
- RAVANIER ET DE MARION. — Note sur une observation de rhinoplastie par la méthode italienne avec appareil prothétique permanent. *Odontol.*, déc. 1894, p. 710.
- RONNET. — Restauration faciale et des maxillaires. *Odontol.*, 1890, p. 19-71-535.
- ROY. — Prothèse restauratrice après résection de la moitié du maxillaire inférieur. *Ontodol.* 1889, p. 570, et 1890 p. 19.

- ROY. — Importance de la prothèse dans les interventions chirurgicales. *Odontol.*, octobre 1902, p. 377.
- SAUER ET BARDELEBEN. — Remplacement de l'os intermaxillaire. *Societ. de méd.*, de Berlin, in *Sem. méd.*, 20 mai 1885.
- SÉBILEAU ET DELAIR. — Laryngectomie totale. Larynx et glotte artificiels. *Soc. de Chir.*, 20 juillet 1904. *Ac. de Méd.*, 26 juillet 1904.
- SEBILEAU. — Prothèse métallique de la face après résection totale de la paroi antérieure du sinus frontal. *Bull. et Mém. Soc. chir.* Paris, 1903. n. s. XXIV 448-454 et *Rev. de stomatol.*, X, 11 nov. 1903, p. 514-522.
- Prothèse crânienne métallique. Résultats éloignés, (quinze mois après l'intervention). *Soc. de chir.*, 25 mai 1904. *Presse méd.*, 1904, n° 35, p. 345.
 - Résection partielle de la branche horizontale de la mâchoire inférieure pour une épulis récidivante. Prothèse immédiate par un appareil de porcelaine. *Bull. de la soc. de chir.*, 25 mars 1903.
 - Prothèse nasale métallique. Mécanisme de l'élimination de l'appareil. *Bull. et Mem. Soc. de chir. de Paris*, 1903, n. s. XXIV, 546-549.
- STOPPENY. — Nouvel appareil de prothèse immédiate du maxillaire inférieur. *Cong. dent. internat.* Paris, 1900. T. IV, p. 378.
- VOGEL. — Remplacement de la diaphyse entière du radius par une tige d'ivoire *Deutsche Med. Woch.*, 12 nov. 1903.
- WEINLECHNER. — Restauration de pertes de substance crânienne à l'aide de plaques de celluloïd (1 cas de guérison).
- WEISS. — De la tolérance des tissus pour les corps étrangers. *Thèse d'Agrégation*. Paris, 1880.
- WESTLAKE. — Restauration pour résection de la moitié gauche du maxillaire inférieur. *Dental Cosmos*, sept. 1891.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS.	5
Introduction.	7
1° <i>Prothèse tardive ou médiate.</i>	9
2° <i>Prothèse immédiate provisoire.</i>	10
3° <i>Prothèse interne immédiate et tardive.</i>	12
Réactions du périoste et de l'os en présence de corps étrangers	25
1° <i>Périoste.</i>	26
2° <i>Os</i>	28
3° <i>Considérations pratiques.</i>	30
Réaction des tissus selon la forme des corps étrangers, leur nature et leur mobilité	32
1° <i>Tolérance selon la nature du corps étranger.</i> . .	32
2° <i>Tolérance suivant la forme du corps étranger.*</i>	38
3° <i>Tolérance suivant la mobilité du corps étranger.</i>	41
4° <i>Considérations pratiques.</i>	45
Les divers moyens de rétention des appareils prothétiques et leur tolérance par le tissu osseux .	47
Prothèse plastique.	55
Conclusions	61
EXPÉRIENCES	66
BIBLIOGRAPHIE	80

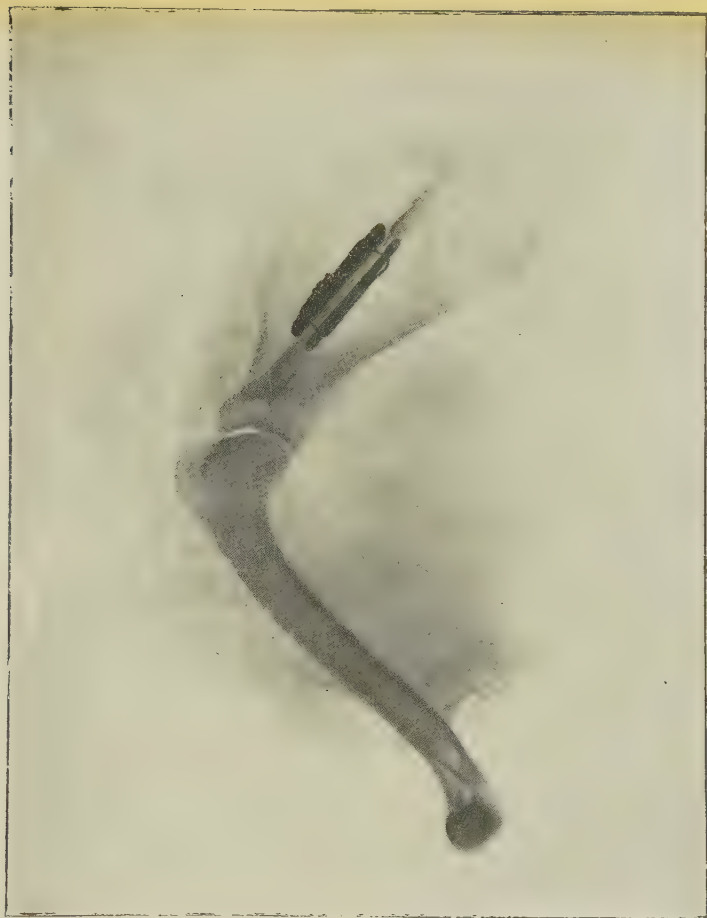
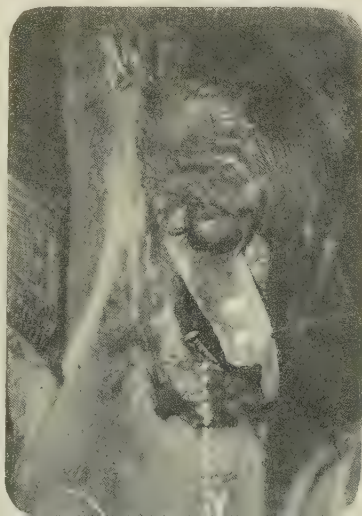


FIG. 1. — Plaques de caoutchouc vulcanisé, appliquées par une ligature sur l'épine de l'omoplate, en contact direct avec l'os, le périoste ayant été suturé par-dessus. — Après un séjour de onze mois, on constate un léger amincissement de l'apophyse au niveau des plaques.

FIG. 2. — Plaques en argent, fixées sur la région pariétale gauche à l'aide d'une vis à taraudage fin et d'une griffe en or. — Ni la vis, ni la griffe n'ont tenu dans l'os, parce que le forage en avait été fait d'une façon défectueuse. — (V). Vis déplacée et enfouie dans le tissu cellulaire. — La plaque a subi un mouvement de migration selon le plan incliné de la fosse temporale. — Le tissu conjonctif traverse tous les trous dont est percée la plaque d'argent irrégulièrement oxydée.



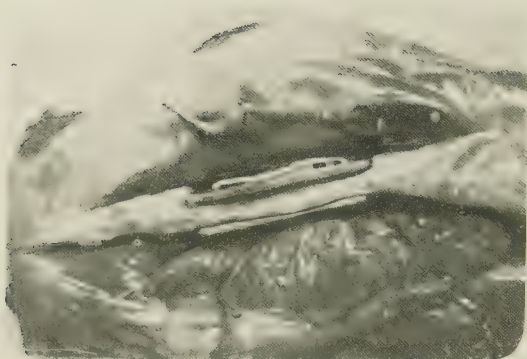


FIG. 3. — Plaques de caoutchouc blanc et de caoutchouc rose incluses dans les fosses sus et sous-épineuses. — Ces plaques ont été placées directement sur l'os, et le périoste a été suturé par-dessus.



FIG. 4. — (P). Plaque en argent placée dans la fosse sous-épineuse, sous le périoste suturé par dessus. — Le périoste a expulsé le corps étranger et s'est appliqué sur l'os au-dessus de la plaque. — Un tractus conjonctif traverse un des trous dont est percée la plaque. — Oxydation partielle en ilot. — L'argent est resté intact sur les autres points.

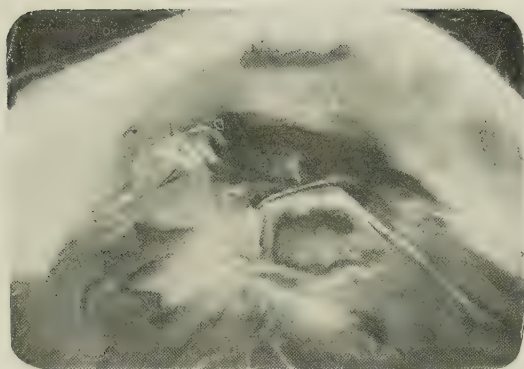


FIG. 5. — Plaques d'argent incluses au niveau de la région pariétale et entourées étroitement par le tissu conjonctif qui adhère à leur face inférieure.

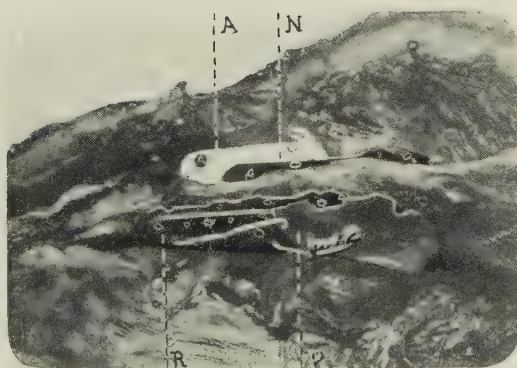


FIG. 6. — Plaques d'aluminium (A) et de caoutchouc noir (N) dans la fosse sus-épineuse. — Plaque de caoutchouc rouge (R) et de platine (P) dans la fosse sous-épineuse. — La plaque de platine présente des bords irréguliers en dents de scie.

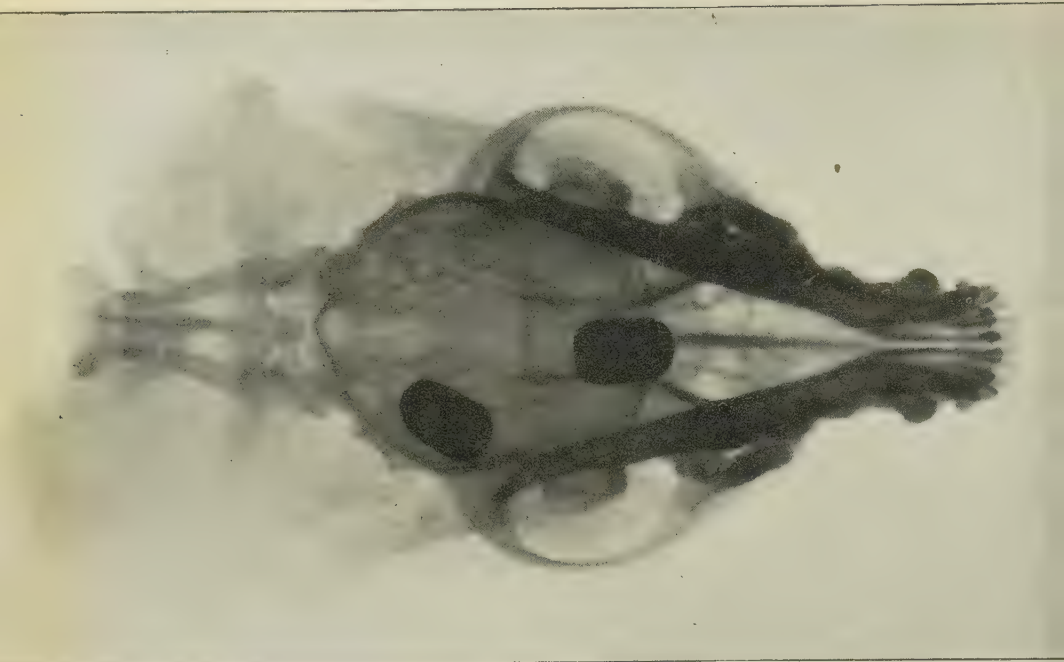


FIG. 7. — Migration d'une plaque d'argent, suivant le plan incliné pariéto-frontal.

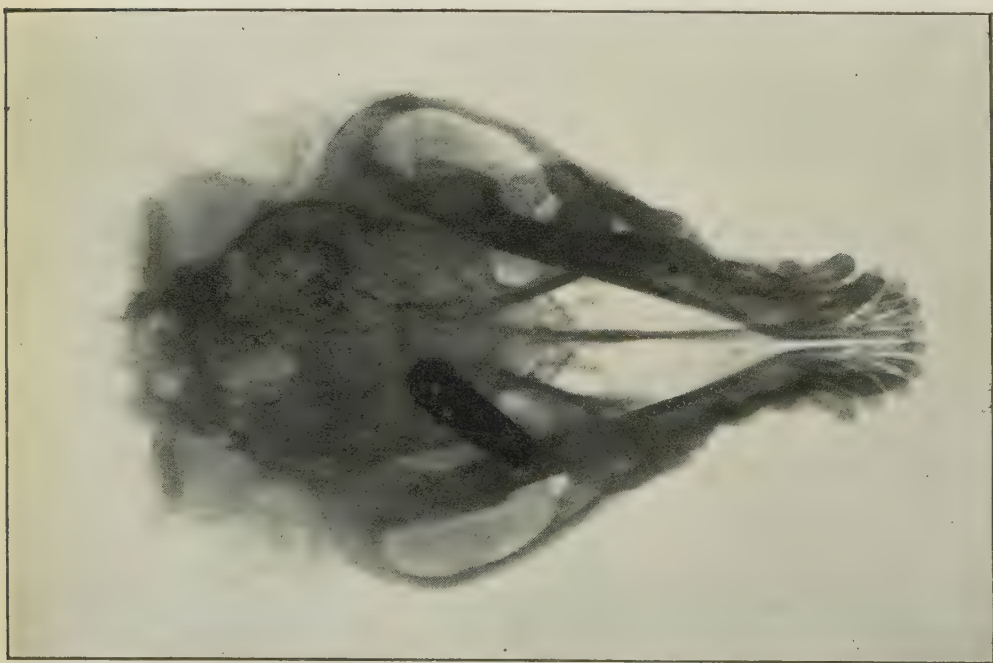


FIG. 8. — Migration d'une plaque d'argent suivant le plan incliné de la fosse temporale droite.

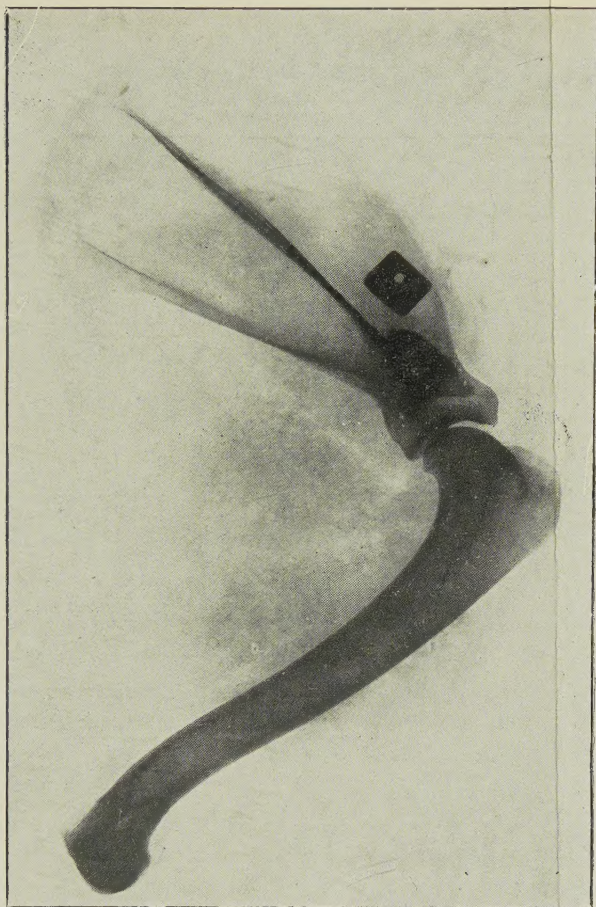


FIG. 9. — Migration d'une plaque d'or, d'une plaque de fer et d'une plaque d'étain, suivant le plan incliné de la fosse sus-épineuse.

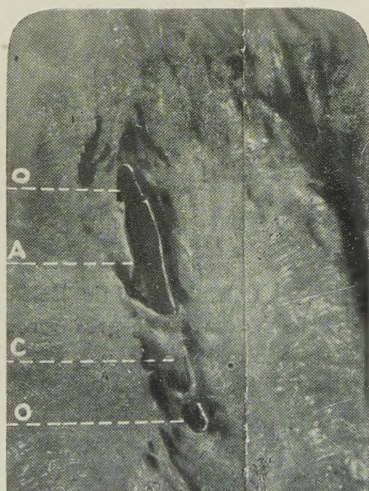


FIG. 10. — (A). Agrafe en alliage de platine et d'argent, maintenue sur une diaphyse fémorale à l'aide de coins (O) du même métal. — (C). Portion de tissu conjonctif entourant le corps étranger.

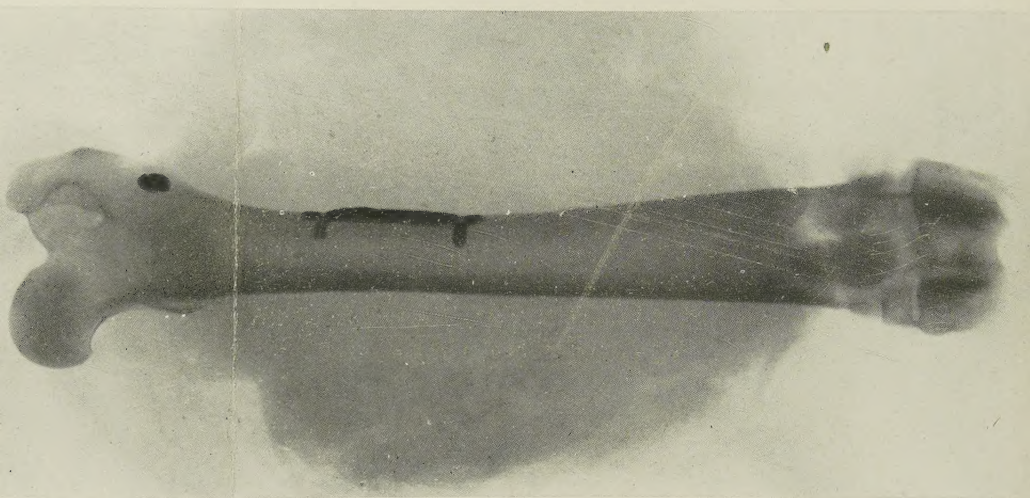


FIG. 11. — Agrafe en alliage de platine et d'argent, maintenue sur un fémur à l'aide de deux coins. — Près du grand trochanter, un débris métallique oublié dans la plaie lors de l'intervention.

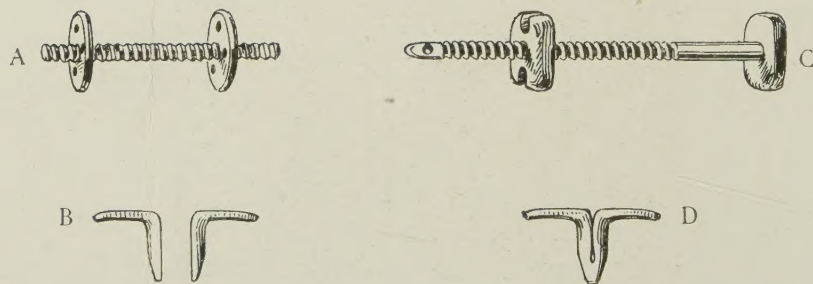


FIG. 12. — (A). Boulon de Delair. — (B). Coins séparés de Delair. — (C). Boulon muni de gros écrous. — (D). Coin obtenu en tordant un fil demi-jonc sur lui-même.

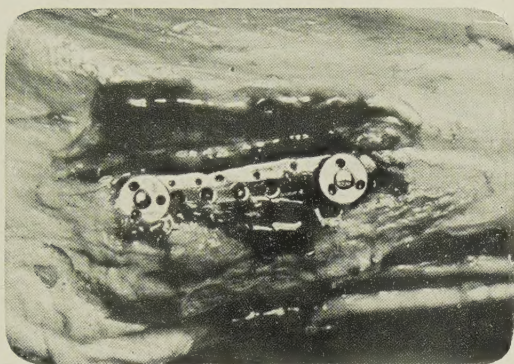


FIG. 13. — Attelle en alliage d'argent et de platine, fixée sur la face interne d'un tibia, à l'aide de deux boulons.



FIG. 14. — Face externe du tibia. — Les extrémités des boulons se sont encastrées dans l'os.

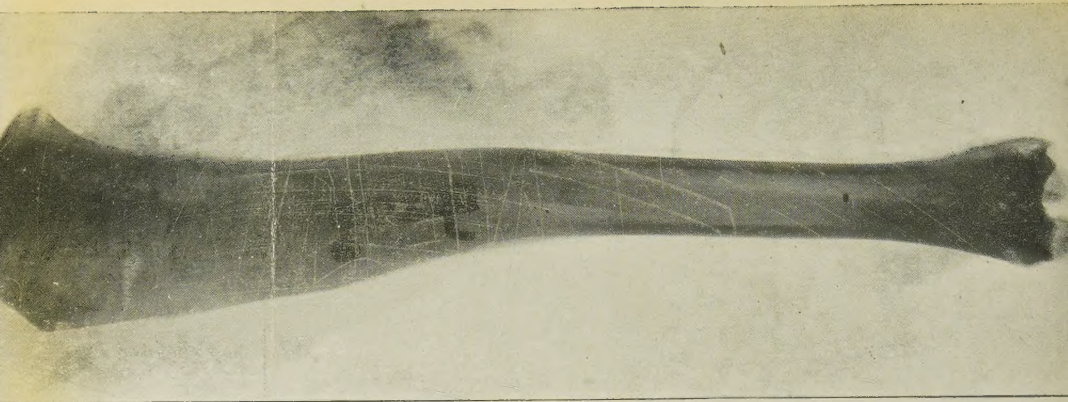


FIG. 15. — Attèle en alliage d'argent et de platine fixée sur un tibia à l'aide de deux boulons.



FIG. 16. — Obturation du sinus frontal droit avec de l'amalgame d'argent et d'étain.